RADIO-RUNDSCHAU

Technisch-wirtschaftliche Zeitschrift

2. Jahrg. **Jänner-Februar 1947** Nr. 1/2

Redaktion und Verwaltung:
Wien V, Margaretengürtel 124 / Telephon A 35-4-70

INHALT:

Im Mitteilungsblatt:

Die
RADIO-RUNDSCHAU
erscheint monatlich

Bezugsbedingungen:

Für Mitglieder des Österr. Arbeiter-Radiobundes **kostenlos**, sonst:

Einzelnummer	S **1.50**
Doppelnummer	S **3.—**
Halbjahresabonnement	S **8.—**
Jahresabonnement	S **15.—**

Abonnements-Annahme:
Verwaltung der Radio-Rundschau
Wien V, Margaretengürtel 124

Unser Umschlagbild:
Die neuen Röhren der U-Serie. Hoffentlich werden sie bald zu erschwinglichen Preisen erhältlich sein!

Was geschieht mit der Hörergebühr?

Im österreichischen Rundfunkwesen bestehen derzeit merkwürdige Verhältnisse, die immer dringender eine vernünftige Regelung erfordern. Diese Tatsache wurde kürzlich durch eine Veröffentlichung der Ravag noch unterstrichen, die sich mit der finanziellen Lage dieses Unternehmens befaßt.

Die Ravag berichtet, daß sie nur die Hörergebühren aus der östlichen Zone des Staates erhält. Dem Österreicher, der sich nun schon genügend lange an Demarkationslinien hat gewöhnen müssen, wird dies nicht überraschen. Es ist ja bekannt, daß auch der Rundfunk den Besatzungszonen entsprechend aufgeteilt ist und daß also praktisch heute in Österreich vier voneinander unabhängige Sendergruppen bestehen. Erst die Schaffung eines Rundfunkinstitutes, in dem wieder sämtliche Rundfunkeinrichtungen der Republik zusammengefaßt werden, wird diesem natürlich auf die Dauer unhaltbaren Zustand ein Ende bereiten.

Während aber die diesbezügliche gesetzliche Regelung vielleicht nicht leicht sein wird, da sie auch mit der Ablösung von zum Teil bisher von Besatzungsmächten ausgeübten Funktionen verknüpft ist, gibt es andere Probleme in diesem Zusammenhang, die wohl ohneweiteres gelöst werden könnten. Es wäre hierzu allerdings erforderlich, daß das Verständnis für die Bedeutung des Rundfunks bei manchen österreichischen Stellen gewisse Sonderinteressen überwiegen würde.

So entnimmt man zum Beispiel der erwähnten Mitteilung der Ravag, daß sie auch von den Hörergebühren der östlichen Zone nicht einmal alles bekommt. Bekanntlich hebt die Post monatlich zwei Schilling von jedem Rundfunkteilnehmer ein, die Ravag erhält davon aber bloß die Hälfte! Die andere Hälfte wird für der Öffentlichkeit unbekannte Zwecke verwendet, allem Anschein nach aber nicht für den Rundfunk. Vielen Radiohörern ist es sicherlich auch unbekannt, daß die jährliche Anerkennungsgebühr von zwei Schilling nicht dem Rundfunk sondern der Postverwaltung zufließt. Dazu kommt noch der vor gar nicht so langer Zeit eingeführte Kunstförderungsbeitrag, der ebenfalls zwei Schilling pro Teilnehmer und Jahr beträgt.

Rechnet man alles zusammen, so muß der brave Rundfunkteilnehmer im Jahr achtundzwanzig Schilling bezahlen, wovon weit weniger als die Hälfte, nämlich nur zwölf Schilling wirklich dem Rundfunk zufließen. Es handelt sich da also um eine Art indirekter Besteuerung von einem Ausmaß, das insbesondere bei einer Einrichtung, die neben der Unterhaltung vor allem auch der Erziehung und Belehrung dient, wohl kaum zu rechtfertigen ist. Von besseren Zeiten her hat man anscheinend den Rundfunk als ein sehr ertragreiches Unternehmen in Erinnerung, das man nun vielleicht dazu verwenden will, um irgend welche andere Einrichtungen zu sanieren.

Dieser Einstellung ist nun schon in wirtschaftlich günstigeren Zeiten recht bedenklich und die Rundfunkhörer würden es nicht verstehen, daß sie über die Deckung der Kosten des Rundfunks hinaus noch mehr als die anderen Steuerzahler in Anspruch genommen werden. Ganz unzulässig ist aber eine solche Belastung gegenwärtig, wo infolge der schweren, durch den Krieg verursachten Zerstörungen und wegen der Notwendigkeit, vieles das in den letzten Jahren versäumt wurde, wieder nachzuholen, dem Rundfunk außergewöhnliche Kosten erwachsen.

Daß die dem Rundfunk zur Verfügung stehenden Mittel zweckentsprechend verwendet werden müssen, ist wohl eine Selbstverständlichkeit und die Öffentlichkeit hat ein Recht darauf, endlich einmal zu erfahren, wofür bisher die Rundfunkteilnehmergebühren verwendet werden. Ebenso selbstverständlich ist es aber auch, daß die für den Rundfunk notwendigen Mittel dafür bereitgestellt werden.

Bei den derzeitigen Preisen scheint es ganz ausgeschlossen, daß bei Beibehaltung der bisherigen Aufteilung der Teilnehmergebühren die Kosten für den Wiederaufbau und für die Erweiterung des Sendernetzes für das zweite Programm auch nur annähernd gedeckt werden können. Da natürlich diese Instandsetzung der technischen Einrichtungen unbedingt nötig ist, bliebe also der Rundfunk nur vor die Wahl gestellt, die fehlenden Mittel durch Reklamesendungen oder durch eine Erhöhung der Hörergebühr hereinzubringen, da wohl auch ein entsprechender Kredit eine zu große Belastung darstellen würde. Reklamesendungen sind nun wohl das letzte, das wir uns in unserem Rundfunk wünschen und bevor man die Hörergebühr erhöht, mache man endlich reinen Tisch und gebe dem Rundfunk, was des Rundfunks ist! Es geht wirklich nicht mehr länger an, daß dadurch, daß heute praktisch niemand weiß, wer eigentlich in Österreich für den Rundfunk maßgebend ist, eine finanzielle Belastung des Rundfunks andauert, die den Wiederaufbau ernstlich behindert.

Man kann sich des Eindruckes nicht erwehren, daß die Unklarheit, die darin besteht, ob die sicherlich zweckmäßige Trennung von Rundfunk und Postverwaltung wirklich durchgeführt wird, wesentlich zur Verschleppung der notwendigen finanziellen Regelung beiträgt.

Es sollte aber doch möglich sein, daß sich die verantwortlichen Stellen gegen die Bürokratie durchsetzen und schon jetzt eine den Erfordernissen des Rundfunks entsprechende Lösung herbeiführen.

Die Radiomesse

Die folgenden Zeilen wurden zur Zeit der Herbstmesse geschrieben. Es ist interessant, die damalige Situation mit der gegenwärtigen zu vergleichen, die wir in einem späteren Aufsatz schildern werden. Die Redaktion.

Rückblickend kann man feststellen, daß die Herbstmesse 1946 rein äußerlich betrachtet, das absolute Bild einer Friedensmesse geboten hat. Die österreichische Industrie und insbesondere auch die österreichische Radioindustrie haben sich bemüht, der Welt zu zeigen, was österreichische Intelligenz und österreichischer Fleiß und Handfertigkeit erzeugen können.

Nur den tiefer Eingeweihten war es bewußt, welch große Summe von Schwierigkeiten zu überwinden war, die teils in der Beschaffung des notwendigen Materials bestanden, teils in der Fertigung selbst lagen, bedingt durch die Maschinenverluste der Kriegs- und Nachkriegszeit. Obwohl seit Ende des Krieges mehr als 1½ Jahre vergangen sind, haben wir in Österreich leider noch außerordentliche Zustände in unserem Wirtschaftsleben, die von allen darin Tätigen, seien es nun Unternehmer, Arbeiter oder Angestellte den Einsatz aller Kräfte verlangen.

Der große Besuch der Messe zeigte, daß die Bevölkerung, durch fast 7 Jahre vom Bezug aller notwendigen und nützlichen Gegenstände ausgeschlossen, großen Bedarf an nahezu allen Erzeugnissen der österreichischen Industrie hat. Dies erwies sich auch besonders durch das starke Interesse, das die Messebesucher der österreichischen Radioindustrie entgegenbrachten. Die Ausstellungsstände der Firmen waren während der ganzen Dauer der Messe von Kauflustigen belagert, die alle daran interessiert waren zu erfahren, wann und zu welchen Preisen Rundfunkgeräte wieder zu haben sein werden. Dies bewies, daß in der heutigen Zeit Radioapparate keine Luxusgegenstände darstellen, sondern für viele ein notwendiges Heimgerät bilden, das ihnen etwas Abwechslung in ihr eintöniges Alltagsleben bringen soll.

Die Ausstellungsstände boten uns das altgewohnte Bild. In einfacher und doch vornehmer Aufmachung zeigten sie die Geräte, die zum Teil sofort, zum Teil in den nächsten Monaten zur Auslieferung kommen werden. Die Apparate waren durchwegs in furnierte formschöne Holzkassetten eingebaut. Die Firmen hatten sich in Anpassung an die gegebenen wirtschaftlichen Verhältnisse dazu entschlossen, neben den normalen Supergeräten mit 4 oder 5 Röhren auch Kleingeräte in Geradeausschaltung herzustellen, um so auch den minderbemittelten Schichten den Ankauf eines Radioapparates zu ermöglichen.

Hier kommen wir nunmehr zu dem Punkt, der einem nach dem Verlassen der Radiomesse nachdenklich gestimmt hat. Die Preise, die von den einzelnen Firmenvertretern für ihre Apparate den Interessenten bekanntgegeben wurden — wohl unter Hinweis darauf, daß es sich noch um ungefähre Preise und nicht Fixpreise handelte —, waren derart hoch, daß man sich unwillkürlich die Frage vorlegte, ob hier nicht grundlegende Kalkulationsfehler oder was noch schlimmer wäre, der bewußte Versuch der Überwälzung aller Anlaufkosten der Fertigung auf den Konsumenten vorlägen. Für einen 5-Röhren-Super, der in den Jahren 1942-43 noch zu einem Betrag von 240 RM erhältlich war, werden heute Preise zwischen 650 bis 800 S verlangt, während für die Kleingeräte, die praktisch in der Hauptsache den Ortsempfang und nur in beschränktem Ausmaß auch Fernsender bringen, 240 bis 260 S in Aussicht genommen sind.

Es ist bekannt, daß die österreichische Elektroindustrie, insbesondere auch die Rundfunkindustrie, durch die Kriegs- und Nachkriegszeit schwere Einbußen erlitten hat und daß die Beschaffung der zur Herstellung notwendigen Materialien sich sogar gegenüber dem letzten Kriegsjahr wesentlich erschwert hat. Es ist daher klar, daß die internen Erzeugungskosten der Firmen sich gegenüber früher erhöht haben, andererseits weiß man jedoch, daß große Posten von Einzelbestandteilen, die in die Geräte eingebaut wurden oder werden, aus den noch von früher stammenden Erzeugungen vorhanden waren. Es ist bekannt, daß einzelne Firmen große Mengen von Aufbauteilen im Laufe des letzten Kriegsjahres nach dem Westen Österreichs verlagert hatten und daß diese Bestände die Grundlage für die jetzige Fertigung bei diesen Firmen bilden. Auch hat sich im technischen Aufbau der Geräte gegenüber den von der österreichischen Industrie zuletzt hergestellten keine wesentliche Neuerung ergeben. Es sind daher keine erheblichen Kosten für Laboratoriums- und Entwicklungsarbeiten aufgelaufen.

Man wird uns nun entgegenhalten, daß der Preis eines Erzeugnisses auch davon abhängig ist, in welchem Grad die vorhandene Betriebskapazität zur Ausnützung gelangt und daß gewisse Kosten, sogenannte Fixkosten, bei jeder Firma unabhängig von der erzielten Umsatzmenge auftreten. Dies ist richtig, doch kann man sich unter Berücksichtigung all dieser Gründe trotzdem nicht des Gefühls erwehren, daß hier versucht wurde, die aufgetretenen Anlaufkosten der Fertigung zur Gänze auf den Konsumenten zu überwälzen.

Wenn auch die einzelnen Radiofirmen

Das Verwaltergesetz

Im Bundesgesetzblatt Nr. 157 wurde das vom Nationalrat am 26. Juni 1946 beschlossene Gesetz über öffentliche Verwalter und Aufsichtspersonen (Verwaltergesetz) veröffentlicht. Das Gesetz, womit das gesamte Verwalterwesen wieder der Zuständigkeit des Bundesministeriums für Vermögenssicherung und Wirtschaftsplanung unterstellt wurde, ist am 14. September 1946 in Kraft getreten. Nach den Bestimmungen dieses Bundesgesetzes kann das Bundesministerium für V. u. WP. im Einvernehmen mit den beteiligten Bundesministerien nach Maßgabe der Bestimmungen des Gesetzes für Unternehmungen, die im Inland ihren Sitz, eine Zweigniederlassung oder eine Betriebsstätte haben, öffentliche Verwalter bestellen, desgleichen findet das Gesetz sinngemäß Anwendung auf sonstige Vermögensschaften und Vermögensrechte, gleichgültig, ob sie zu einem Unternehmen gehören oder nicht. Die Bestellung öffentlicher Verwalter kann erfolgen, wenn wichtige öffentliche Interessen an der Weiterführung des Unternehmens bestehen und auf die bisher Verfügungsberechtigten folgende Voraussetzungen zu treffen:

1. Wenn auf sie die Bestimmungen des § 17 des Verbotsgesetzes Anwendung finden.
2. Wenn über sie die ordentliche Untersuchungshaft wegen des Verdachtes einer strafbaren Handlung verhängt wurde, die mit Entziehung des Vermögens bedroht ist.
3. Wenn sie flüchtig oder unbekannten Aufenthaltes sind.
4. Wenn sie ein Unternehmen arisiert haben und die Gefahr einer Vermögensverschleppung besteht.
5. Wenn sie am 13. März 1938 Deutscher Staatsbürger waren.

Bei Personengemeinschaften und juristischen Personen findet das Gesetz dann Anwendung, wenn die oben angegebenen Voraussetzungen für jene Personen gegeben sind, die an den Unternehmen maßgebend wirtschaftlich beteiligt sind, oder auf das Unternehmen maßgebenden Einfluß ausüben.

Während der Dauer der öffentlichen Verwaltung ruhen die Befugnisse des bisher Verfügungsberechtigten und bei juristischen Personen die Befugnisse der Organe (Verwaltungsrat, Aufsichtsrat), während die Befugnisse vom Prokuristen und Handelsbevollmächtigten aufrecht bleiben, wenn der öffentliche Verwalter nichts anderes verfügt. Bestellung und Enthebung eines öffentlichen Verwalters sind im Handels- oder Genossenschaftsregister einzutragen, wenn das Unternehmen dort eingetragen ist.

Wichtig ist die Bestimmung, daß die unter öffentlicher Verwaltung stehenden Unternehmungen nur im Verordnungswege aufgelöst werden können. Diese Verordnungen bedürfen der Zustimmung des Alliierten Rates.

Die öffentlichen Verwalter üben alle Rechte und Pflichten des bisher Verfügungsberechtigten aus und vertreten das Unternehmen nach außen. Sie sind verpflichtet, die Geschäfte mit der Sorgfalt eines ordentlichen Kaufmannes zu führen und dürfen Verfügungen, die über den Rahmen eines gewöhnlichen Geschäftsbetriebes hinausgehen, nur dann treffen, wenn sie vorher die Genehmigung des Bundesministeriums für V. u. WP. eingeholt haben.

Die öffentlichen Verwalter haben bei ihrer Tätigkeit die Weisungen des B. f. V. u. WP. zu befolgen und sind verpflichtet, dem Bundesministerium vierteljährlich einen Bericht über ihre Tätigkeit zu erstatten, aus dem der jeweilige Stand des Unternehmens gemäß den üblichen Regeln und Formen der kaufmännischen Buchführung hervorgeht. In welcher Weise und welchem Umfang den bisher verfügungsberechtigten Organen Kenntnis vom Inhalt des Berichtes gegeben wird, ist dem Ermessen des B. f. V. u. WP. überlassen. Bei Übernahme und Beendigung einer öffentlichen Verwaltung haben die öffentlichen Verwalter dem B. f. V. u. WP. eine Eröffnungs- beziehungsweise Schlußbilanz vorzulegen. Das Bundesministerium kann die Tätigkeit des öffentlichen Verwalters jederzeit überprüfen oder durch ihn geeignet erscheinende Personen oder Körperschaften überprüfen lassen. Wichtig ist die Bestimmung, daß auf die öffentlichen Verwalter in Ausübung ihrer Tätigkeit die Bestimmungen des Strafgesetzes betreffend den Mißbrauch der Amtsgewalt, Anwendung finden.

Ohne Genehmigung des B. f. V. u. WP. darf der öffentliche Verwalter namens des Unternehmens weder mit sich, noch mit seinen nahen Angehörigen Rechtsgeschäfte abschließen und weder sich noch nahe Angehörige an Rechtsgeschäfte des Unternehmens beteiligen. Gegen dieses Verbot abgeschlossene Rechtsgeschäfte sind nichtig. Die Personen, die im Sinne des Gesetzes als nahe Angehörige gelten, sind: Der Ehegatte und Personen, die mit den öffentlichen Verwalter in gerader Linie oder bis zum 4. Grad der Seitenlinie verwandt oder verschwägert sind. Ferner Wahl- und Pflegekinder sowie Personen, die mi tdem öffentlichen Verwalter in außerehelicher Gemeinschaft leben. Außereheliche Verwandtschaft ist der ehelichen gleichzustellen.

Im Falle der Auflösung eines unter öffentlicher Verwaltung stehenden Unternehmens sind die öffentlichen Verwalter nicht berechtigt, Vermögenswerte und Vermögensrechte aus diesen Unternehmen für sich oder nahe Angehörige zu erwerben oder durch dritte Personen erwerben zu lassen. Der Gegenwert aus einem gegen dieses Verbot abgeschlossene Rechtsgeschäfte kann ver-

heute nicht mehr über die Kapitalflüssigkeit verfügen, die sie noch im Jahre 1944 besessen haben und wenn sie auch durch den Abtransport von Maschineneinrichtungen und Lagerbeständen hart getroffen wurden, so verfügen doch die meisten noch immer über ein gesichertes finanzielles Fundament und haben zum Teil auch starken wirtschaftlichen Rückhalt bei ausländischen Konzernunternehmungen oder Stammhäusern. Sie sind daher ohne weiters in der Lage, auch von sich aus einen Teil dieser Anlaufkosten zu tragen. Die Firmen mögen bedenken, daß durch überspitzte Preisforderung über kurz oder lang wieder dieselben Verkaufsverhältnisse eintreten werden, wie sie die österreichische Radioindustrie in den Jahren 1936—37 schon einmal erlebt hat, wo der große Teil der im Inland zum Verkauf gelangten Apparate nur im Wege von Ratengeschäften, die dann wieder eine zusätzliche Belastung für die Erzeugerfirmen brachten, abgesetzt werden konnten.

Von seiten der Industrie wird als weitere Begründung für den überhöhten Preis eingewendet werden, daß die Auflageziffer der erzeugten Geräte nicht sehr groß ist. Demgegenüber sei festgestellt, daß ursprünglich der Versuch unternommen wurde, durch Herstellung eines Gemeinschaftsgerätes, erzeugt von allen österreichischen Firmen, die Basis für eine rationelle Fertigung zu schaffen. Dieser Versuch ist mißlungen, nicht zuletzt weil einige Firmen es vom Standpunkt ihrer Interessen aus für richtig gefunden haben, von der Fertigung dieser Gemeinschaftsgeräte praktisch zurückzutreten, um ihre Geräte zu produzieren. Die Firmen, die zu den Versuchen einer großzügigen planmäßigen Aufnahme der Erzeugung nicht beigetragen haben, können heute nicht das Recht für sich in Anspruch nehmen, die geringe Auflageziffer der von ihnen nun hergestellten Geräte als Argument für den erhöhten Preis zu werten.

Manche Unternehmungen scheinen auch den Standpunkt zu vertreten — und dies gilt nicht nur für Gerätefabriken —, ihre Kriegsverluste durch hohe Preise in ganz kurzer Zeit wieder gutzumachen. Nun wir glauben, jedermann in Österreich wünscht, möglichst bald wieder die Kriegsfolgen überwunden zu sehen. Man muß aber bedenken, daß die weitaus größte Mehrzahl der Konsumenten, die Arbeiter und Angestellten, auf ihren bescheidenen Monatsverdienst angewiesen sind. Sie haben keine Möglichkeit, ihre Verluste, die durch Luftkrieg und Plünderungen usw. entstanden sind, auf jemand anderen abzuwälzen. Es ist daher unbedingt erforderlich, daß langfristige Finanzierungspläne gefaßt werden, welche die Wiedergutmachung der Kriegsverluste der Industrie ohne eine unerträgliche Belastung des kleinen Mannes ermöglichen.

Abschließend kann man also über die Wiener Radiomesse 1946 sagen, daß die österreichische Radioindustrie gezeigt hat, daß sie nach wie vor in der Lage ist, formvollendete und technisch voll auf der Höhe stehende Geräte herzustellen, daß aber innerhalb dieser Industriegruppe anscheinend noch immer die alten liberalistischen Wirtschaftstendenzen vorherrschend sind, nach denen die Lasten des wirtschaftlich Stärkeren auf die schon überlasteten Schultern des Schwächeren überwälzt werden sollen. Die österreichische Radioindustrie möge bedenken, daß eine Gesundung ihrer Unternehmungen nur dann möglich ist, wenn ihre Erzeugnisse von den inländischen Konsumenten gekauft werden können, denn dem Export größerer Mengen von Apparaten stellen sich für die nächste Zeit mehrere Schwierigkeiten entgegen, die hauptsächlich in der geringen Aufnahmsfähigkeit der bisherigen Importländer begründet sind.

---

fallen erklärt werden. Dieses Erwerbsverbot bezieht sich jedoch nur auf den Fall der Auflösung eines unter öffentlicher Verwaltung stehenden Unternehmen und soll verhindern, daß ein öffentlicher Verwalter aus gewinnsüahtigen Absichten die wirtschaftlichen Grundlagen des ihm unterstellten Unternehmens erschüttert und im Falle einer Auflösung des Unternehmens Vermögenswerte billig in die Hand zu bekommen. Keinesfalls ist jedoch durch diese Bestimmung der Erwerb einer unter öffentlicher Verwaltung stehenden Unternehmens durch den öffentlichen Verwalter im allgemeinen untersagt worden. Weiters haftet der öffentliche Verwalter für jeden aus schuldhafter Pflichtverletzung entstandenen Schaden und ist auf die Dauer seiner Bestellung vom Antritt eines Gewerbes ausgeschlossen.

Die Einsetzung als öffentlicher Verwalter erfolgt nach Anhörung der zuständigen Berufsvertretung der Arbeitgeber und Arbeitnehmer vom Bundesministerium direkt Im besonderen Fall können auch juristische Personen bestellt werden. Der Verwalter muß bestimmte Voraussetzungen erfüllen (z. B. die österreichische Staatsbürgerschaft besitzen, das 24. Lebensjahr vollendet haben, über die beruflichen Voraussetzungen verfügen) und kann von Amts wegen abberufen werden, wenn festgestellt wird, daß die fachliche und moralische Eigenschaft zur Weiterführung der ihnen übertragenen Aufgaben nicht vorhanden ist.

Bei einem arisierten oder auf sonstige Weise entzogenen Unternehmen sind die vor dem 13. März 1938 Verfügungsberechtigten, ihre Erben oder Bevollmächtigten auf ihr Verlangen ohne Rücksicht auf ihre Staatsbürgerschaft zu öffentlichen Verwaltern zu bestellen, wenn auch sie die im Gesetz geforderten Voraussetzungen eintreffen.

Die öffentliche Verwaltung ist zu entheben, wenn die Voraussetzungen für sie nicht mehr vorliegen.

Für die Dauer der öffentlichen Verwaltung haben die bisher Verfügungsberechtigten bis zur endgültigen Entscheidung über die Eigentums- oder sonstigen Rechtsverhältnisse nach Maßgabe der Erträgnisse Anspruch auf den notwendigen Unterhalt für sich und ihre unterhaltsbedürftigen Angehörigen, wenn sie nicht in der Lage sind, sich den Unterhalt auf andere Weise zu beschaffen.

Jene Gesellschafter und sonstige Teilhaber, auf die nicht die im 1. Absatz dieses Artikels angegebenen Voraussetzungen zutreffen, die aber

a) nicht unter den § 17 des Verbotsgesetzes fallen,
b) nicht in Untersuchungshaft sind,
c) nicht flüchtig oder unbekannten Aufenthaltes sind,
d) nicht in den Verdacht der Vermögensverschleppung im Falle eines arisierten Unternehmens stehen,
e) am 13. März 1938 nicht deutsche Staatsbürger waren, bleiben im Genuß ihrer Rechte gegen das Unternehmen.

In Wahrung öffentlicher Interessen können für Unternehmungen, für die öffentliche Verwalter nicht bestellt sind, unter öffentliche Aufsicht bestellt werden. Der bestellten Aufsichtsperson sind von der Geschäftsführung alle notwendigen Auskünfte zu erteilen und Einsicht in ihre Bücher und Korrespondenzen zu gewähren. Der öffentlichen Aufsichtsperson steht das Recht zu, gegen alle über den Rahmen des gewöhnlichen und ordentlichen Geschäftsbetriebes hinausgehenden Verfügungen Einspruch zu erheben. Bis zur Entscheidung des B. f. V. u. W. über diesen Einspruch haben die Verfügungen zu unterbleiben.

Öffentliche Aufsichtspersonen sind in öffentliche Bücher nicht einzutragen.

Das B. f. V. u. W. wird durch eine zu erlassende Verordnung Aufgaben und Befugnisse, die ihm nach dem Gesetz zustehen, nachgeordneten Behörden in Wien, z. B. dem Magistrat, übertragen. Gegen Bescheide dieser Behörde ist eine Berufung zulässig.

Wie erhält man einen Gewerbeschein?

Wenn man sich vor Augen hält, daß in der Wiederaufbauperiode das Gewerbe, d. h. das Handwerk einen großen Teil beizutragen hat, ersieht man, daß auf gewerblichem Gebiete sehr gute wirtschaftliche Zukunftsaussichten bestehen. Das Gewerbe wird bei zweckmäßiger Ausnützung der einmal gebotenen Chancen und bei richtiger Führung, einer der mächtigsten und einflußreichsten Wirtschaftszweige sein. Es ist daher nicht verwunderlich, daß bei vielen Arbeitnehmern Wunsch und Ansporn vorhanden sind, dies zeigen die zahlreichen Bewerbungen um Gewerbescheine, in den Kreis der selbständig Erwerbenden zu treten.

Es gilt: „Freie Bahn dem Tüchtigen!". Jeder, der die Fähigkeit besitzt, kann selbständiger Meister werden! Es muß aber ausdrücklich bemerkt werden, daß auch im Radiotechnikerfach wie auf den meisten Handwerksgebieten ein sehr großer Andrang von Bewerbern besteht.

Das Radiotechnikerhandwerk kann sich derzeit sowie in absehbarer Zukunft nicht an Arbeitsmangel beklagen. Befaßt sich die Radioindustrie hauptsächlich nur mit der Erzeugung von Rundfunkapparaten, so beschäftigt sich das Radiotechnikerhandwerk fast ausschließlich mit der Installation, Reparatur und Umänderung der Radiogeräte. Die Interessenvertretung der Inhaber von Radioreparaturwerkstätten liegt in den Händen der Innung der Elektro- und Radiotechniker.

Um das Radiotechnikerhandwerk zu erlernen ist es, wie bei allen anderen Handwerksgebieten erforderlich, eine Lehrzeit bei einem befugten Handwerksmeister mit der Gehilfenprüfung abzuschließen. Wenn man sich zur Meisterprüfung meldet, ist eine dreijährige Tätigkeit als Gehilfe nachzuweisen. Mit vollendetem 24. Lebensjahre kann man um die Verleihung eines Gewerbescheines ansuchen. Der Weg hierzu ist der übliche und zwar über die zuständige Innung, Gewerbesektion der Handelskammer und von dort zur ausstellenden Gewerbebehörde, also der Landeshauptmannschaft (Bezirkshauptmannschaft), in Wien an das Magistrat. Diese Behörde prüft die Wettbewerbsverhältnisse, die moralische Eignung des Bewerbers und stellt, vorausgesetzt, daß die fachlichen Instanzen ein positives Gutachten abgegeben haben, einen Vorbescheid aus, der bereits zur Ausübung des Handwerks berechtigt.

Nach Eintragung in die Handwerksrolle erfolgt die Ausstellung des endgültigen Gewerbescheines und damit ist der Handwerksmeister des Radiofaches ein selbständiger Gewerbetreibender. Er ist hierdurch ein Glied unserer gewerblichen Wirtschaft und ein verantwortlicher Mitarbeiter innerhalb unseres in aller Welt angesehenen Handwerks geworden.

An den Preisen aber, die von einigen dieser Radiotechniker dann für Reparaturen verlangt werden, muß man jedoch leider erkennen, daß die Prüfung der moralischen Eignung des Bewerbers durch die Behörde nicht immer ein absolut richtiges Bild ergibt.

Stimmen der Firmen



CZEIJA, NISSL & Co. (V. T. T.)

Die Firma, dem ISE-Konzern New York angehörend, baute in Österreich im Jahre 1922 den ersten Rundfunksender, setzte ihn auf eigene Kosten in Betrieb und sie baute auch die ersten Empfangsgeräte Type Hekaphon. Nach Kriegsende arbeitete Czeija, Nissl & Co. an einem Ortsempfänger „Intervall" und zusammen mit anderen Werken der Rundfunkindustrie an der Entwicklung des „Super 447 U".

ING. NIKOLAUS ELTZ

Eltz wurde noch während des Kampfes in Wien an der Peripherie der Stadt von der Roten Armee beschäftigt, doch mußten vorerst die Wünsche der Besatzungsmächte erfüllt werden.

Zur Messe brachte die Firma Eltz einen großen Super, Type 647 GW, der unter Berücksichtigung des Obengesagten und des Exportbedarfes erst in bescheidenem Maße für den Verkauf im Inlande in Betracht kommt.

Das bekannte Koffergerät RADIONE wurde ausschließlich in nicht unerheblichem Maße wieder dem Export zugeführt.



EUMIG

Die Firma beteiligt sich, um ihre Solidarität mit diesen heute besonders wichtigen Bestrebungen zu erweisen, an der Erzeugung des Supers 447 U in Gemeinschaftsarbeit mit dem Großteil der Firmen der Radioindustrie. Darüber hinaus ist es selbstverständlich, daß EUMIG die Arbeiten an den Geräten der eigenen Entwicklung rasch voranschreiten läßt und mit kleineren und größeren Typen in nächster Zeit auf dem Markt erscheinen wird.

HORNY

Im Produktionsprogramm des Radiowerkes Horny wurde — um den dringendsten Bedürfnissen abzuhelfen, ein Geradeaus-Empfänger konstruiert, W 146 A. Es ist dies ein echter Wechselstromempfänger mit Normal- und Kurzwellenbereich.

Als weiteres Gerät ist ein Zwergsuper im Bau.

SUPERPRINZ 46, ist ein Vollsuper für Wechselstrom, 4 + 1 Röhren, mit drei Wellenbereichen.

REX 47, ist ein 5-Röhren-Luxus-Super für Wechsel- und Allstrom, mit drei Wellenbereichen.



INGELEN

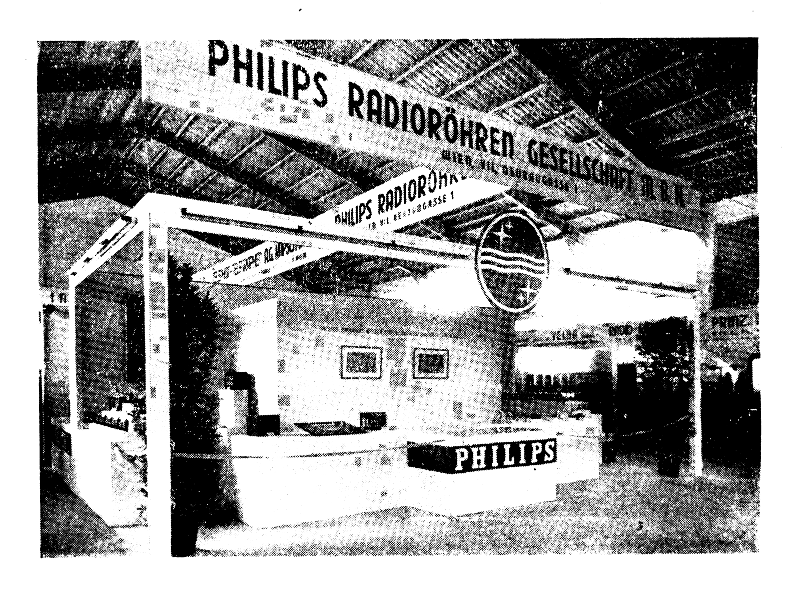
Der Arbeitswille aller Beteiligten hat es ermöglicht, daß bereits im Herbst 1945 mit dem Radioapparatebau aus vorhandenem Material begonnen werden konnte. Trotz der unzähligen Schwierigkeiten hat INGELEN bis heute eine Anzahl Radioapparate für den Export geliefert. Gleichzeitig wurden in den Laboratorien die Entwicklungsarbeiten, die auch während des Krieges nicht geruht haben, fortgesetzt, so daß INGELEN auf der diesjährigen Herbstmesse neben dem Gemeinschaftsempfänger der Wiener Radioindustrie auch eigene Modelle zeigen konnte.



KAPSCH

Den Verhältnissen angepaßt, entschloß man sich — um den weniger Bemittelten die Möglichkeit zum Radioempfang zu geben, einen besonders hochwertigen Detektorapparat herauszubringen, der gleichzeitig als Wellenfalle verwendet werden kann (Kapsch-Eliminator).





zur Radiomesse

Das weitere Programm wurde bewußt so gewählt, daß eine Verwendung an allen Netzen möglich ist. Kapsch baut zuerst ausschließlich Allstrom-Geräte u. zw. so, daß alles, was nicht unbedingt notwendig ist, weggelassen wurde, wobei die Klanggüte und die sonstigen elektrischen Eigenschaften gewahrt bleiben mußten.

Kapsch bringt einen 3-Röhren Klein-Empfänger für Allstrom unter der Bezeichnung KAPSCH „247 U", für Kurz- und Normalwellen und den Gemeinschafts-„Super 447 U". Außerdem ist ein größerer 4-Röhren-Allstrom-Super in Vorbereitung.

MINERVA

Minerva-Radio hat durch Bomben und durch Brand bei den Kämpfen in Wien schweren Schaden erlitten. Der Wiederaufbau des Werkes ist aber schon weit gediehen und die Produktion eines Groß-Supers bereits aufgenommen. Das neue Gerät heißt MINERVA 466 W und ist ein vollwertiger Allwellensuper mit 4 Verstärkerröhren, elektrischem Auge und Gleichrichterröhre.

PHILIPS

Emsig wird daran gearbeitet, die serienmäßige Fertigung von 2 Gerätetypen zu beschleunigen, um dem Handel baldmöglichst Apparate zuführen zu können. Das schwerwiegendste verzögernde Moment war die Tatsache, daß Philips es als oberste Pflicht angesehen hat, die gesamte österreichische Industrie durch die Belieferung mit Röhren zu unterstützen.

Das eine PHILIPS-Gerät ist ein 4-Röhren-Super mit drei Wellenbereichen für Gleich- und Wechselstrom.

Ein weiteres Gerät ist ein ganz moderner 4-Röhren-Super. Er verfügt über drei Wellenbereiche und ist für alle gebräuchlichen Spannungen, Wechsel- und Gleichstrom verwendbar.

SIEMENS & HALSKE

In der Reihe jener Firmen, die sich zum Gemeinschaftsgedanken und damit zum Gemeinschaftssuper bekennen, ist auch Siemens & Halske vertreten. Neben der Fertigung dieses Gerätes sind Vorarbeiten für andere Rundfunkgeräte angelaufen, so daß 1947 weitere Empfänger mit der Weltmarke Siemens auf dem Markt erscheinen werden.

TELEFUNKEN

Neben dem großen Spezialproduktionsprogramm der Firma Telefunken ist der Gemeinschaftssuper die Aufgabe aller damit betrauten Abteilungen geworden.

Prüfeinrichtungen, die auf Grund der Erfahrungen der vergangenen Erzeugungsjahre erstellt wurden, werden die vollendete Leistung der bei TELEFUNKEN gebauten Geräte des Gemeinschaftssupers gewährleisten.

C. H. ZERDIK

Das Werk erzeugt den ZWERGSUPER 247 U, ein Allstromgerät mit 4 Röhren und drei Wellenbereichen. Liefermöglichkeit wird erst im Sommer 1947 bestehen.

Zerdik 47 W, ein Vollsuper mit 4 + 1 Röhren, drei Wellenbereichen, wird ausschließlich für den Export erzeugt.

Die C. H. Zerdik Ges. m. b. H. ist derzeit auch mit der Erzeugung von Spezialmeßgeräten beschäftigt, z. B. ein Gerät zum Messen der Selbstinduktion und Güte von Hochfrequenzspulen.









Gegengekoppelte Verstärker

Jedem Radiotechniker ist der Begriff Rückkopplung vertraut. Aus dem Ausgangskreis eines Verstärkers wird ein Teil der Energie an den Eingang zurückgeführt, verstärkt dort das ursprünglich vorhandene Signal und bringt derart Entdämpfung mit lauterem Empfang, der allerdings nur zu leicht in Eigenschwingungen übergeht und einen wilden Pfeifen Platz macht. Der Ausdruck „Rückkopplung" allerdings ist ungenau. Er sagt wohl, daß Energie vom Ausgang an den Eingang zurückgebracht wird, er gibt aber nicht an, in welcher Phasenfolge die Rückführung erfolgt. Da diese aber von ganz wesentlicher Bedeutung für die Wirkung der Rückkopplung ist, verwendet man gerne die genauere Bezeichnung positive und negative Rückkopplung.

Positiv ist die Rückkopplung, wenn das rückgeführte Signal dem ursprünglichen gleichgerichtet ist und dieses daher verstärkt. Dies ist der Fall, der früher als Rückkopplung schlechthin bezeichnet wurde.

Negativ ist die Rückkopplung, wenn das rückgeführte Signal dem ursprünglichen entgegengesetzt ist und dieses also schwächt. In diesem Falle spricht man gerne kurz von Gegenkopplung, der sich nun unsere Betrachtungen zuwenden.

Um die Wirkung der Gegenkopplung zu untersuchen, bedienen wir uns einer einfachen Schaltung (Abb. 1). Die dem Verstärker über den Eingangstransformator zugeführte Spannung Er wird durch die Röhre verstärkt und tritt im Anodenkreis wieder als Ea in Erscheinung. Ea wird nun durch einen Spannungsteiler Ra_1, Ra_2 geteilt und die Gegenkopplungsspannung Eg über den Rückkopplungskondensator Cr dem Gitterkreis zugeleitet. Da Gitter- und Anodenwechselspannung bei ohmscher Anodenbelastung stets 180 Grad Phasenverschiebung besitzen, also einander entgegengerichtet sind, wird Eg die Eingangsspannung Ee auf die Differenzspannung Ed schwächen. Offensichtlich wirken Ee und Eg zusammen auf das Gitter ein.

Zur Vereinfachung der Überlegungen sei angenommen, daß Rg vielmals größer als Ra sei und somit nur unbedeutend das Verhältnis der Spannungsteilung zwischen Ra_1 und Ra_3 beeinflußt. Außerdem seien Cr, Ck und Ca so groß angenommen, daß der Blindwiderstand dieser Kapazitäten im Bereich der Betriebsfrequenzen vernachlässigbar klein ist. Der Schalter S dient dazu, bei unseren Experimenten den stark gezeichneten Gegenkopplungsweg zu schließen oder zu öffnen und so die Gegenkopplung wirksam oder unwirksam zu machen.

Zuerst sei S offen und damit die Gegenkopplung ausgeschaltet. Dann ist Ea = Ee V_0, wobei V_0 die Grundverstärkung und Ee ist eine passende, an den Verstärkereingang gelegte Signalspannung bezeichnet. Nun wird der Schalter S geschlossen und es stellt sich ein neuer Zustand Ea = Ee . V ein; dabei gibt V die Betriebsverstärkung bei Gegenkopplung an. Diese ist stets kleiner als V_0. Abb. 2 zeigt die Spannungsverhältnisse bei Gegenkopplung nach Erreichung des Gleichgewichtszustandes. Es gelten folgende Gleichungen

$$\frac{Ea}{Ed} = Vo \qquad 1)$$

$$\frac{Ea}{Ee} = V \qquad 2)$$

$$Ed = Ee - Eg \qquad 3)$$

$$Eg = \frac{Ea}{x} \qquad 4)$$

In Gl. 4 ist x das Verhältnis der Spannungsteilung im Ausgang, also

$$x = \frac{Ea}{Eg} = \frac{Ra_3}{Ra_2}$$

wenn Rg » Ra. Wird in Gl. 2 Ea aus Gl. 1 und Ee aus Gl. 3 ersetzt, so ergibt sich

$$V = \frac{Vo\ Ed}{Ed + Eg} \qquad 5)$$

Aus Gl. 1 und Gl. 4 erhält man

$$Eg = Vo \frac{Ed}{x} \qquad 6)$$

Schließlich erhält man aus den Gl. 5 und 6 die Betriebverstärkung des gegengekoppelten Verstärkers

$$V = Vo\ Ed \Big/ \left(Ed + Vo \frac{Ed}{x}\right) = Vo \frac{x}{x + Vo} \qquad 7)$$

Wenn Vo » x reduziert sich Gl. 7 auf die bemerkenswert einfache Formel

$$V = x \qquad 8)$$

Für die praktische Arbeit ist der Rückkopplungsgrad R interessant, der ein Maß für die Qualität eines gegengekoppelten Verstärkers abgibt.

$$R = \frac{Vo}{V} \qquad 9)$$

Unter Voraussetzung des Rückkopplungsgrades R (entsprechend der geforderten Qualität des Verstärkers) und einer Betriebsverstärkung V ergeben sich dann aus Gl. 7 und Gl. 9 folgende Grundformeln für den Entwurf gegengekoppelter Verstärker:

Grundverstärkung

$$Vo = VR \qquad 10)$$

Spannungsverhältnis

$$x = \frac{R . V}{R - 1} \qquad 11)$$

Unter der Voraussetzung R » 1 geht Gl. 11 wieder in Gl. 8 über. Nun ein

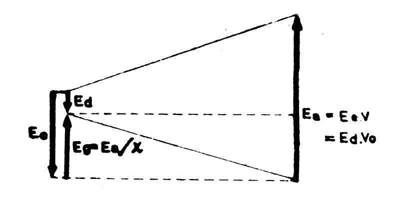


Abb. 2. Spannungsverhältnisse bei Gegenkopplung.

Beispiel: Ein gegengekoppelter Verstärker soll eine Verstärkung von 50 (34 db)* aufweisen und 1 : 10 gegengekoppelt werden. Dann ist die Grundverstärkung

$$Vo = 50 . 10 = 500 = 54 \text{ db},$$

während sich die rückzuführende Gegenkopplungsspannung aus

$$x = \frac{10 . 50}{9} = 55{\cdot}6$$

mit $\frac{1}{55.6}$ der Ausgangsspannung ergibt.

Gl. 7 und 11 sagen uns: Ist der Rückkopplungsgrad hoch, das heißt, ist die Betriebsverstärkung klein gegenüber der Grundverstärkung, so ist die Größe der Betriebsverstärkung des gegengekoppelten Verstärkers praktisch allein von dem Verhältnis Ra_3/Ra_2, beziehungsweise Ea/Eg abhängig. Wir haben also einen Verstärker vor uns, dessen Verstärkung fast unabhängig von Änderungen der Betriebsspannungen, der Steilheit der Röhren usw. ist und nahezu allein durch die Stabilität der Spannungsteilung für den Gegenkopplungszweig bestimmt wird.

Um die exakte Stabilität eines gegengekoppelten Verstärkers zu bestimmen, sei zuerst angenommen, daß der Verstärker ohne Gegenkopplung bei einer gewissen Änderung der Versorgungsspannungen

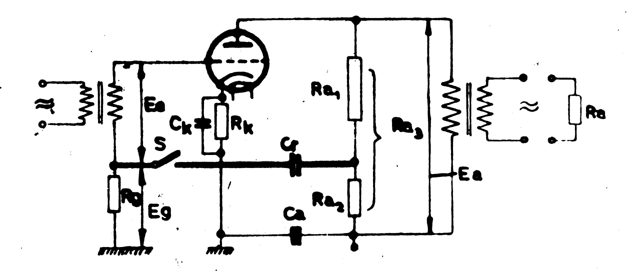


Abb. 1. Spannungsgegenkopplung über eine Stufe.

* Siehe Radio-Rundschau Nr. 4, Seite 65 und Tafel 3. Umschlagseite.

eine Verstärkungsänderung von V_0 auf V_0' zeigt und setzen an:

$$k = \frac{Vo'}{Vo} \qquad 12)$$

Für den gegengekoppelten Verstärker errechnet sich aus Gl. 7 das Verhältnis der Verstärkungen mit

$$V' / V = Vo' \frac{x}{x + Vo'}$$

aus Gl. 12 wird $\frac{Vo'}{Vo}$ durch K und Vo' durch K . V_0' aus Gl. 11 und Gl. 10 x durch $\frac{Vo}{R-1}$ ersetzt. Danach ist

$$\frac{V'}{V} = \frac{KR}{KR + 1 - K} \qquad 13)$$

Wieder soll ein Beispiel die Verhältnisse verdeutlichen. Sinken die Betriebsspannungen einer Verstärkerstufe um 20%, so kann (indirekt geheizte Röhre) ein Absinken des Verstärkungsgrades um etwa 8% angenommen werden. Sind zwei Verstärkerstufen vorhanden, so ergibt es eine gesamte Verstärkungsänderung von rund 15 % (0,92 . 0,92 = 0,85). Es ist also

$$Vo'/Vo = 0{\cdot}85 \ (1{\cdot}4 \ db)$$

Wird eine Gegenkopplung von 1 : 30 (29.5 db) vorgesehen und eine dritte Verstärkerstufe zur Aufholung des durch

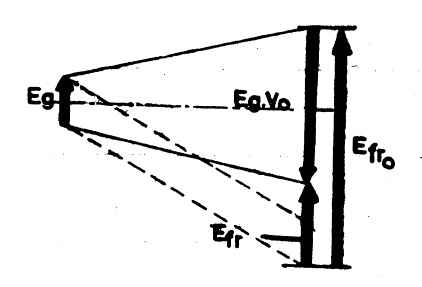


Abb. 3. Die Wirkung der Gegenkopplung auf Fremdspannungen.

die Gegenkopplung bewirkten Verstärkungsverlustes angefügt, so ergibt sich

$$Vo'/V = 0{\cdot}78$$
$$V'/V = 0{\cdot}78 . 30/0{\cdot}78 . 30 + 1 - 0{\cdot}78 = 0{,}99$$

Beim Absinken der Versorgungsspannungen ist also die Verstärkungsänderung des gewöhnlichen Verstärkers von 15% (1.4 db) durch die Anwendung der Gegenkopplung auf nur 1% (0.09 db) gesunken.

Die Gegenkopplung übt auch einen Einfluß auf die Fremdspannungen aus, die im Eingangskreis nicht enthalten sind und erst im Verstärker auftreten (z. B. Netzbrumm). Wenn man annimmt, daß also im Ausgang des Verstärkers eine Wechselspannung auftritt, die im Eingang nicht vorhanden ist, so lassen sich die Spannungsverhältnisse für den gegengekoppelten Verstärker (Abb. 3) wie folgt angeben.

Efr_0 sei die Fremdspannung im Verstärkerausgang ohne Anwendung von Gegenkopplung. Sie sinkt bei Gegenkopplung auf Efr, weil ein Teil der Stör-Ausgangsspannung ebenso wie die Signalspannung an den Eingang zurückgeführt wird und im Ausgangskreis eine Gegenspannung zu Efr_0 erzeugt.

$$\frac{Efr}{x} . Vo = Efr_0 - Efr \qquad 14)$$

$$Efr = Efr_0 \frac{1}{1 + \frac{Vo}{x}} \qquad 15)$$

Aus Gl. 10 und Gl. 11 $\frac{Vo}{x} = \frac{1}{R-1}$ eingesetzt ergibt:

$$Efr = \frac{Efr_0}{R} \qquad 16)$$

Die Fremdspannung im Ausgangskreis des Verstärkers wird also proportional dem Rückkopplungsgrad vermindert. Natürlich gilt dies nur für jene Fremdspannungen, die erst im Verstärker entstehen und nicht vielleicht schon, z. B. als Rauschspannung oder Brumm in der Eingangssignalspannung enthalten sind.

Zu den Fremdspannungen, die durch die Gegenkopplung vermindert werden gehören aber auch alle zusätzlichen Wechselspannungen, also Oberschwingungen und Kombinationstöne, die durch die Verzerrungen der ursprünglichen Signalspannung im Verstärker entstehen. Durch die Gegenkopplung wird also auch der Klirrfaktor (der Betrag der nichtlinearen Verzerrungen) proportional dem Rückkopplungsgrad verkleinert.

Der Vorgang der Herabsetzung des Klirrfaktors kann als eine Streckung der Röhrenkennlinie nach Abb. 4 aufgefaßt werden. Diese Linearisierung der Kennlinie ist jedoch nur in normalen Aussteuerungsbereich möglich. Eine Erhöhung der Spitzenleistung der Röhre erfolgt durch die Rückkopplung nicht. Verzerrungen, die durch eine sehr starke Übersteuerung des Verstärkers hervorgerufen werden, können also durch die Gegenkopplung nicht verringert werden.

Eine andere, wesentliche Eigenschaft der Gegenkopplung ist die Beeinflussung des inneren Widerstandes der gegengekoppelten Verstärker. Die Grundverstärkung einer Verstärkerstufe ist abhängig von dem Belastungswiderstand (Anodenwiderstand) Ra

$$Vo = \frac{Ra}{D \, (Ri + Ra)} \qquad 17)$$

Ri ist der innere Widerstand, D der Durchgriff der Röhre.

Änderungen von Ra bewirken Änderungen von V_0, die aber im Gegengekoppelten Verstärker nach Gl. 13 verringert werden. Es ist demnach bei einem gegengekoppelten Verstärker (nach Abb. 1) die Abhängigkeit der Verstärkung (Ausgangsspannung) vom Außenwiderstand viel geringer, gerade so, als ob die Röhre einen kleinereninneren Widerstand hätte.

Die Art der Gegenkopplung nach Abb. 1 wird Spannungsgegenkopplung genannt, da unabhängig von der Größe der Last (in Abb. 1 über einen Transformator eingekoppelt) eine fast gleichbleibende Spannung an den Eingang des Verstärkers (Gitter der Röhre)

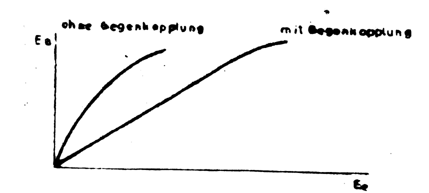


Abb. 4. Linealisierung von Röhrenkennlinien durch die Gegenkopplung.

rückgeführt wird. Ein so geschalteter Verstärker gibt bei einer konstanten Eingangsspannung eine, von den Schwankungen der Versorgungsspannungen, den Röhrenalterungen und den Änderungen des Lastwiderstandes nahezu unabhängige, weitgehend konstante Ausgangsspannung.

Ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn die Schaltung nach Abb. 5 gewählt wird. Solange die Belastung (Ra) konstant bleibt, gleicht sein Verhalten völlig der bisher beschriebenen Anordnung. Ändert sich jedoch die Last, so wird damit auch das Spannungsteilerverhältnis also der Gegenkopplungsgrad geändert und damit auch die Verstärkung. Ein kleiner Außenwiderstand Ra bewirkt eine hohe Gegenspannung, während umgekehrt ein großer Ra eine schwache Gegenspannung bedingt. Entsprechend ändert sich auch die Verstärkung, die bei kleinem Ra klein, und bei großem Ra groß ist. In diesem Falle wird im Ausgangskreis für eine bestimmte Eingangsspannung nicht die Spannung, sondern der Strom konstant gehalten. Bei

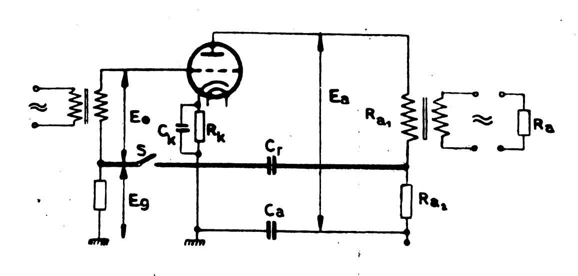


Abb. 5. Beispiel für die Stromgegenkopplung.

Kurz mitgeteilt:

Die Kosten eines Empfangsapparates für Farbfernsehen betragen derzeit etwas über 3000 Dollar bei Bildgrößen von 200×250 mm und ungefähr 5000 bis 6000 Dollar, wenn sie größere Bilder, etwa 450×600 mm, wiederzugeben vermögen. Allerdings handelt es sich dabei noch immer um Mustergeräte und man erwartet, daß die Preise bald wesentlich herabgesetzt werden können.

W. Miner, der Leiter der Fernsehabteilung des CBS erklärte, daß derzeit Aufnahmekameras für Farbfernsehen bei der Firma Westinghouse in Bau seien und nach Mitteilung des Leiters des Versuchslabors der RCA, W. Engstrom, wird das Farbfernsehen etwa Anfang 1947 für den Heimgebrauch reif sein.

In Moskau befindet sich derzeit das Fernsehzentrum der Sowjet-Union. Es werden bereits tägliche Sendungen geboten und eifrig wird daran gearbeitet, noch vor Jahresfrist die Qualität des amerikanischen Fernsehrundfunks zu erreichen. Es ist beabsichtigt, zwischen Moskau und Leningrad ein koaxiales Kabel zu verlegen, um das gleiche Programm auch in Leningrad ausstrahlen zu können. Auch in Kiew und Sverdlovsk sollen Fernsehsender und Studioanlagen errichtet werden. (Radio Craft)

Eine neue, von der RCA entwickelte, besonders hochempfindliche Fernsehaufnahmeröhre »Image Orthikon« ermöglicht auch die Übertragung von Szenen mit sehr schlechten Lichtverhältnissen. Die Empfindlichkeit soll so groß sein, daß die Helligkeit einer Kerze oder der Schein eines Zündhölzchens bereits deutlich sichtbar ist.

Von den Bell Telephon Laboratorien wurde ein System entwickelt, das die gleichzeitige Übertragung von bis zu 480 Ferngesprächen über ein koaxiales Kabel gestattet. Es handelt sich dabei um hochfrequentes Trägerfrequenzfernsprechen, wobei die Trennung der verschiedenen Trägerfrequenzen mittels elektrischer Weichen vorgenommen wird, die mit Quarzfiltern ausgestattet sind.

Unter der Bezeichnung 2 B 23 wird von der GEC eine Röhre erzeugt, die sich äußerlich kaum von einer gewöhnlichen Empfängerröhre unterscheidet. Anstatt wie gewöhnlich elektrostatisch durch das Gitter, erfolgt die Steuerung aber durch ein magnetisches Feld. Als Gleichstromverstärker und Relaisröhre soll diese Ausführung viele Vorzüge gegenüber den gewöhnlichen Röhren besitzen.

ZF-Filter für FM-Empfänger für die Standard Zwischenfrequenz von 10,7 MHz werden mit einer Bandbreite von 100 bzw. 150 kHz in den USA in den verschiedensten Ausführungen angeboten. Gewöhnlich werden prismatische Abschirmbecher mit einer Grundfläche von etwa 47 X 47 mm bei einer Höhe von etwa 80 mm verwendet. Der Abgleich erfolgt mittels Tauchkernen. Die Charakteristik eines Diskriminatorfilters eines solchen Satzes ist in einer Breite von 150 kHz linear mit einer maximalen Welligkeit von 1,5%.

Die Verwendung sehr langer Wellen von etwa 10.000 m (30 kHz), die für verschiedene Zwecke vorteilhaft wäre, da damit eine völlig gleichmäßige Ausbreitung bei Tag und Nacht über große Entfernungen möglich ist, stößt auf erhebliche Schwierigkeiten, weil die Antennen einige Kilometer hoch sein müßten, um einen guten Wirkungsgrad zu erzielen. Es wurden deswegen Hubschrauber verwendet, die zu einer genügenden Höhe aufsteigen und so die Antennenseile tragen können. Der Antrieb dieser Hubschrauber erfolgt natürlich nicht durch Benzinmotore, sondern durch einen Elektromotor, dem der Drehstrom über die Halte-, bzw. Antennenseile zugeführt wird.

»Ihre Zukunft liegt in diesem Buch!« »Werden Sie ein gesuchter technischer Spezialist!« Dieser Art wird ähnlich wie in den amerkanischen auch in den französischen Fachzeitungen für Radiobücher und Radiokurse annonciert. Eine Schule ist in ihrer Werbung besonders originell. Neben dem Fernziel des angesehenen Spezialisten (meist in eleganter Marineuniform dargestellt), bietet sie auch ein praktisches Nahziel. Jeder Schüler kann sich im Rahmen des praktischen Unterrichtes einen modernen Radioempfänger selbst bauen, für den die Direktion das notwendige Material beistellt und der am Ende sein Eigentum wird. Bei den Nahrungssorgen, die auch die französische Bevölkerung hat, werden sich sicherlich nicht wenige Schüler finden . . . .

Stromgegenkopplung erhöht sich also der innere Widerstand der Röhre bzw. Verstärkeranordnung. Die früher aufgestellten Formeln (Gl. 1—16) gelten sinngemäß auch für die Stromgegenkopplung.

Auf Grund der Kenntnis der Beeinflussung des inneren Widerstandes durch die Gegenkopplung ist es auch möglich, das Verhalten von Gegenkopplungsschaltungen gegenüber Parallelresonanzkreisen anzugeben: Bei Spannungsgegenkopplung fällt die Resonanzschärfe, während sie bei Stromgegenkopplung steigt.

In der folgenden Tabelle sind die Eigenschaften von Verstärkern mit verschiedener Rückkopplung bzw. kombinierter zusammengestellt:

Auf den ersten Blick erscheinen Schaltungen mit negativer Rückkopplung als ein sehr einfaches Mittel, viele Schwierigkeiten in der Verstärkertechnik zu beheben. Tatsächlich stößt die praktische Anwendung der Gegenkopplung auf viele Hindernisse und Begrenzungen. Unsere anfänglich getroffene Annahme, daß Cr, Ca und Ck vernachlässigt werden können, trifft nur für ein bestimmtes Frequenzbereich zu. Wäre die Schaltung ganz richtig gezeichnet, so müßte sie auch die Gitter-Kathodenkapazität der Röhren, die Streuinduktivitäten sowie die Eigenkapazitäten der Transformatoren und Leitungen enthalten. Alle diese Faktoren sind für Phasendrehungen verantwortlich, die die ideale, 180 gradige Phasenverschiebung zwischen Ea und Ee stören. Die Phasenfehler wachsen mit der Anzahl der Verstärkerstufen und werden umso gefährlicher, je höher der Rückkopplungsgrad gewählt wird. So sucht auch in der Technik der Gegenkopplung die Schaltungskunst Wege, die Selbsterregung, die leicht auftritt, wenn die Phasendrehung zu groß ist, sicher zu verhüten.

Rückkopplungsweise	Verstärkung Klirrfaktor	Innenwiderstand Resonanzschärfe	Stabilität
negative Spannungsrückkopplung	fällt	fällt	steigt
negative Stromrückkopplung	fällt	steigt	steigt
positive Spannungsrückkopplung	steigt	steigt	fällt
positive Stromrückkopplung	steigt	fällt	fällt
negative Spannungsrückkopplung negative Stromrückkopplung	fällt	begrenzt wählbar	steigt
negative Spannungsrückkopplung positive Stromrückkopplung	begrenzt wählbar	fällt	begrenzt wählbar
positive Spannungsrückkopplung positive Stromrückkopplung	steigt	begrenzt wählbar	fällt
positive Spannungsrückkopplung negative Stromrückkopplung	begrenzt wählbar	steigt	begrenzt wählbar

Eine Betrachtung der Gegenkopplung ohne Rücksicht auf die positive Rückkopplung wäre unvollständig, da die Kombination verschiedener Rückkopplungsarten besondere Möglichkeiten eröffnet. Mittels der gezeichneten Figuren bei sinngemäßer Änderung der Vorzeichen und Richtungspfeile können die Werte auch für positive Rückkopplungen leicht bestimmt werden. In den Schaltungen Abb. 1 und Abb. 5 wären in den Rückkopplungsweg Spannungsumkehrtransformatoren mit einem Übersetzungsverhältnis 1 : 1 zu denken. Als Resultat ist für positive Rückkopplung anzuschreiben

$$V = Vo \frac{x}{x - Vo} \qquad 18)$$

$$Vo = V \cdot R \qquad 10)$$

$$x = \frac{Rv}{1 - R} \qquad 19)$$

$$\frac{V'}{V} = \frac{K \cdot R}{KR + 1 - K} \qquad 13)$$

$$Efr = \frac{Efr_0}{R} \qquad 16)$$

Gegenkopplungsschaltungen überraschen oft dadurch, daß die Selbsterregung mit einer Frequenz erfolgt, die weit außerhalb des Bereiches der Betriebsfrequenzen liegt. Solche Selbserregungen können dann mit den meist nur für die Betriebsfrequenzen taugenden Meßmitteln kaum kontrolliert werden und erfordern spezielle Untersuchungen.

Schwingungskreise für Dezi- und Zentimeterwellen

I. Teil: Schwingungskreise in Form von Leitungssystemen *)

Von Dr. Ing. Herbert Steyskal

Im letzten Jahrzehnt, insbesondere in den Jahren des Krieges, hat die Entwicklung der dm- und cm-Wellentechnik außerordentlich rasche Fortschritte gemacht. Wenn nun auch nach Beendigung des Krieges die Weiterentwicklung dieses Gebietes vielleicht nicht mehr so stürmisch erfolgen wird wie bisher, so ist angesichts seiner Bedeutung für die Zwecke der zivilen Technik (z. B. Navigation zu Wasser und in der Luft) keineswegs mit einem Stillstand zu rechnen. Es ist zu vermuten, daß in nicht allzu ferner Zeit die Technik der dm- und cm-Wellen zu einer beachtlichen Position innerhalb des gesamten Gebietes der Schwachstromtechnik gelangt sein wird. Einerseits aus diesem Grunde, andererseits aber auch aus allgemeinem Interesse an einem jungen, neuartigen Arbeitsgebiet, empfiehlt es sich wohl, den Besonderheiten dieser Technik näherzutreten. Es ist ja nicht so, daß man durch eine bloße Fortsetzung der in der Langwellentechnik (z. B. Rundfunktechnik) üblichen Arbeitsmethoden zu einer geeigneten dm- und cm-Technik kommt, vielmehr ist es nötig, vielfach zu neuen Arbeitsprinzipien, zumindest aber zu neuen Formen der Schaltelemente zu greifen.

Für den Uneingeweihten ergibt sich die zunächst überraschende Tatsache, daß wohlvertraute Bauteile in der dm- und cm-Technik in einer völlig geänderten äußeren Form erscheinen (siehe Abb. 1). Im Gebiet der cm-Wellen gibt es keine Kondensatoren, Widerstände, Induktivitäten und Transformatoren in der sonst gebräuchlichen Ausführungsform, sondern an ihre Stelle tritt ein System aus zwei Leitern. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Schwingungskreisen, die an dieser Stelle vorzugsweise betrachtet werden sollen: Der aus Kondensatoren und Spulen gebildete Serien- bzw. Parallelresonanzkreis der Langwellentechnik wird bei den kürzesten Wellen durch stimmgabelförmige Gebilde oder Rohrsysteme, in den neuesten Ausführungsformen sogar durch hohle, metallische Dosen ersetzt. Die Wirkungsweise dieser zunächst sonderbar anmutenden Schaltungselemente ist nicht unmittelbar mit den aus der Rundfunktechnik vertrauten Begriffen zu verstehen; es bedarf dazu eines gewissen Umlernprozesses, der vielfach zwangsläufig mit einer Vertiefung der physikalischen Vorstellungen verbunden ist. Insbesondere erfordert aber die praktische Handhabung dieser Schaltelemente einen beträchtlichen Grad von geistiger Vertrautheit mit ihnen. Es ist das Ziel dieses Aufsatzes, den Boden für diese Erfordernisse vorzubereiten.

Zunächst die Begründung, weshalb die Bauelemente der Rundfunktechnik in der dm- und cm-Technik nicht mehr brauchbar sind:

1. Schwingungskreise, die aus sog. „konzentrierten" (d. h. an genau angebbaren und nur an diesen Orten befindlichen) Kapazitäten und Induktivitäten aufgebaut sind, erhalten bei cm-Wellen winzige Abmessungen. Ein nach der Thomson'schen Schwingungsgleichung berechneter Kreis für 6 cm Wellenlänge bestünde z. B. aus einem Plattenkondensator im Ausmaße von 3 × 4 mm (Plattenabstand 1 mm) mit einer Kapazität von 0,1 cm und einer Induktivität, die aus einem einzigen kreisförmigen Bügel mit 1 mm Radius gebildet wird. Beim Einbau in Senderöhren wäre dieser Kreis z. B. außerstande, nennenswerte Anodenverlustleistungen aufzunehmen. Darüber hinaus wäre aber auch seine Güte und sein Resonanzwiderstand minimal, da zufolge der bei dm- und cm-Wellen sehr starken Widerstandserhöhung durch den Hauteffekt und die durch Strahlung bedingte Zusatzdämpfung das Verhältnis von induktivem zu Wirkwiderstand außerordentlich klein wäre.

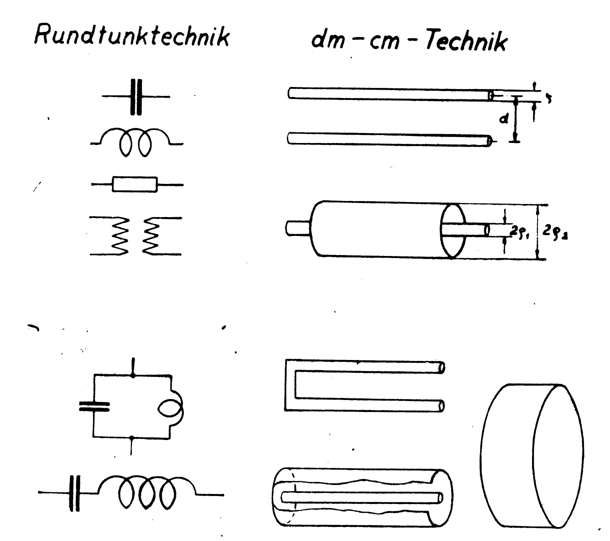


Abb. 1. Schematischer Vergleich von Schaltungselementen bei Lang- und Ultrakurzwellen. (Bei der Zweidrahtleitung soll es statt ϱ richtig 2ϱ heißen.)

2. Den entscheidendsten Faktor stellt aber die Tatsache dar, daß wir es bei allen wie immer auch gearteten Leiteranordnungen der dm- und noch mehr der cm-Technik nicht mehr mit einer „quasistationären" Strom- bzw. Spannungsverteilung zu tun haben. Abb. 2 soll dies an dem Beispiel einer Spule näher erläutern: Im Rundfunkwellenbereich ist die Wellenlänge der Schwingungen noch so groß gegenüber den geometrischen Abmessungen des Schaltelementes z. B. im vorliegenden Fall gegenüber der Länge des abgewickelten Spulendrahtes, daß der Wellencharakter von Strom und Spannung nicht in Erscheinung tritt. Auf der gesamten Drahtlänge herrscht praktisch die gleiche Stromstärke, so daß man es „quasi" mit einer „stationären" Strömung zu tun hat, deren Intensität bloß zeitlich (aber auf der ganzen Länge gleichzeitig) im Takte der Schwingungsdauer schwankt. Ganz anders bei cm-Wellen: Die Wellenlänge ist vergleichbar mit der Spulendrahtlänge, der Wellencharakter des Stromes zeigt sich deutlich, die Stromstärke ist örtlich und zeitlich veränderlich! Die Stromverteilung ist „nicht stationär". Dies hätte z. B. bei der betrachteten Spule, wenn die Wellenlänge gerade gleich der abgewickelten Drahtlänge wäre, zur Folge, daß die Magnetfelder der positiven und der negativen Halbwelle einander kompensieren würden, sofern man die Verhältnisse noch mit den Maßstäben der Langwellentechnik betrachtet. Die Erscheinungen sind aber in Wirklichkeit z. B. wegen des Einflusses der Wicklungskapazität noch komplizierter. Es würde zu weit führen, sie hier genauer zu erörtern; als Ergebnis sei jedoch festgehalten, daß die unvermeidliche nichtstationäre Stromverteilung die Entfaltung der aus der Langwellentechnik bekannten spezifischen Wirkungen der einzelnen Schaltelemente verhindert. Die folgerichtige Weiterführung dieser Erkenntnis zeigt aber zugleich den Ausweg aus dieser Lage: nämlich die Ortsabhängigkeit der Strom- und Spannungsamplituden nunmehr bewußt auszunützen. Man bedient sich dabei natürlich des übersichtlichsten Aufbaues und dieser wird jedenfalls durch ein System aus zwei Leitern gebildet. Die technisch üblichen Formen sind schon in Abb. 1 angedeutet worden:

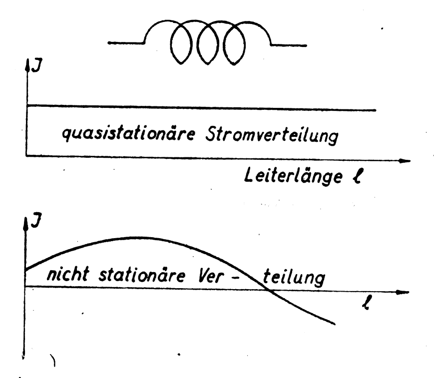


Abb. 2. Quasistationäre und nichtstationäre Stromverteilung.

*) Vortrag, gehalten am 11. 6. 1946 im Rahmen der 3. Vortragsreihe „Radiotechnische und physikalische Neuerungen" des Gewerbeförderungsdienstes im Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau und der Versuchsanstalt für Radiotechnik des Technologischen Gewerbemuseums in Wien.

das aus zwei parallelen Drähten bestehende Lecher- oder Paralleldrahtsystem (Drahtabstand d und Drahtstärke 2ρ) und die konzentrische Rohrleitung (Radien ρ_1, ρ_2). In Sonderfällen bedient man sich auch manchmal einer Bandleitung, die aus zwei einander gegenüberstehenden flachen Bändern besteht. Bei allen diesen Gebilden spielt die Leitungslänge eine entscheidende Rolle für ihr Wechselstromverhalten. Es ist möglich, mit ihnen die gleichen Wirkungen wie in der Langwellentechnik durch Kapazitäten, Induktivtäten, Ohm'sche Widerstände und Transformatoren zu erzielen. Im folgenden interessieren wir uns aber speziell für ihr Verhalten als Schwingkreise.

Um zu einer anschaulichen Erklärung für die charakteristischen Eigenschaften der Leitungsstücke zu gelangen, ist zunächst die Kenntnis der sogenannten Reflexionsgesetze nötig, d. h. jener Gesetze, die die Vorgänge am Ende eines Leitungsstückes beschreiben, wenn eine Strom- oder Spannungswelle dort ankommt. In Abb. 3 sind für die zwei wichtigsten Fälle, für das am Ende kurzgeschlossene und für das am Ende offene Leitungsstück, die Reflexionsgesetze anschaulich abgeleitet: entscheidend ist das Verhalten der bewegten Ladungen, die ein Hochfrequenzgenerator in die Leitungen sendet (Bild 3a, c). Auf je einem Leiter eilen positive und negative Ladungen dem Leitungsende zu. Bewegte Ladungen stellen aber Ströme i_1 dar,

	Kurzgeschlossene Leitung		*Offene Leitung*	
	vor d. Refl.	*nach d. Refl.*	*vor d. Refl.*	*nach d. Refl.*
Ladung	−⊕ −⊖ a	⊖− ⊕− b	−⊕ −⊖ c	⊕− ⊖− d
Strom	i_1 i_1 e	i_2 i_2 f	i_1 i_1 g	i_2 i_2 h
Spannung	+ U_1 − i	− U_2 + j	+ U_1 − k	+ U_2 − l
	$i_1 = i_2$; $U_1 = -U_2$		$i_1 = -i_2$; $U_1 = U_2$	

Abb. 3. Veranschaulichung der Reflexionsgesetze.

die in den einzelnen Leitern in den Pfeilrichtungen fließen, wenn man Ladungsvorzeichen und Bewegungsrichtung entsprechend berücksichtigt (Bild 3e, g). Der Index 1 kennzeichnet die Zustände v o r, der Index 2 jene n a c h der Reflexion.

Das Vorhandensein von Ladungen hat aber auch das Auftreten einer Spannung U_1 zwischen den Leitern zur Folge, deren Polarität durch Pfeile (von minus nach plus weisend) in Abb. 3i, k dargestellt ist. Nun erleiden die L a d u n g e n bei ihrer Ankunft am Leitungsende, je nachdem ob es offen oder geschlossen ist, verschiedene Schicksale: am offenen Leitungsende prallen die Ladungen zurück und kehren ihre Bewegungsrichtung um (Abb. 3d); demgemäß ist die Stromrichtung durch die Reflexion gespiegelt worden (Abb. 3h; $i_1 = -i_2$). Die Polarität der zurücklaufenden Spannungswelle U_2 ist hingegen ungeändert (Abb. 3b, $U_1 = U_2$). Genau entgegengesetzt sind die Verhältnisse bei der Reflexion am kurzgeschlossenen Leitungsende, obwohl für die vorliegende Veranschaulichung der Ausdruck „Reflexion" nicht mehr ganz zutreffend erscheint. Es handelt sich hierbei nämlich um einen Platztausch der Ladungen, der durch die Kurzschlußbrücke hindurch erfolgt, wobei sie ähnlich rollenden Kugeln die ursprüngliche Bewegungsrichtung beibehalten (vergleiche Abb. 3a und b). Durch diesen Vorgang ergibt sich auf den Leitern vor und nach der „Reflexion" die gleiche Stromrichtung, da Vorzeichen und Bewegungsrichtung der Ladung sich gleichzeitig ändert. (Vgl. Abb. 3e und 3f, $i_1 = i_2$.) Bei dem Platztausch der Ladungen hat sich aber die Polarität der Spannungswelle U_2 gespiegelt (vgl. Abb. 3i und 3j; $U_1 = -U_2$).

Die Anwendung der soeben abgeleiteten Reflexionsgesetze und die additive Überlagerung der hin- und rücklaufenden Welle ermöglichen ein anschauliches Bild der Vorgänge auf begrenzten Leitungsstücken zu entwerfen und die örtliche Abhängigkeit der Strom- und Spannungsamplituden sowie ihre gegenseitige Phasenlage an willkürlich herausgegriffenen Leitungspunkten festzustellen. Damit wird das charakteristische Verhalten der Leitung in diesen speziellen Punkten verständlich.

An einem für die vorliegenden Betrachtungen wichtigen Beispiel soll gezeigt werden, wie der angedeutete Vorgang durchgeführt werden kann: Es sei angenommen, daß die Länge l eines kurzgeschlossenen, idealen, verlustlosen Leitungsstückes $l = \frac{\lambda}{4}$ betrage (Abb. 4). Schaltet man einen Hochfrequenzgenerator z. B. in jenem Augenblick an den Leitungsanfang (Zeitpunkt $t = 0$), wenn der Strom gerade seinen positiven Scheitelwert besitzt, so möge die Höhe dieser Stromamplitude am Leitungsanfang durch die Strecke A dargestellt werden (Abb. 4a). In den folgenden Zeitabschnitten wird die Stromwelle sich gegen das Leitungsende hin bewegen; dieser Vorgang sei durch „Momentaufnahmen" festgehalten. Nach einem Achtel der Periodendauer ($t = T/8$) wird die Maximalamplitude A bis in die Leitungsmitte vorgerückt sein und auf der ersten Leitungshälfte eine Stromverteilung herrschen, wie sie in Abb. 4b gezeichnet ist. Nach einer weiteren Achtelperiode $\left(t = \frac{2T}{8}\right)$ ist die Wellenfront am Leitungsende angelangt und es tritt Reflexion ein, deren Ergebnis (nach dem Gesetz $i_1 = i_2$) nach Ablauf von $^3/_8$ Perioden $\left(t = \frac{3T}{8}\right)$ in Abb. 4d skizziert ist. Die Wellenfront ist wieder auf dem Weg zum Leitungsanfang und überlagert sich dabei der hereinlaufenden Welle. Man könnte nun in einem beliebigen Leitungspunkt die Überlagerung durchführen — für die vorliegende Betrachtung ist aber der Leitungsanfang der interessanteste Punkt. Dort kommt die Welle nach Ablauf der Zeit $\left(t = \frac{4T}{8}\right)$ an und trifft genau auf die entgegengesetzte Amplitude des einfallenden Wellenzuges. Das Ergebnis der Überlagerung ist somit $i_1 + i_2 = 0$, d. h. am Leitungsanfang verschwindet der Strom. Die schrittweise Verfolgung in den weiteren Zeitabschnitten $\left(t = \frac{5T}{8}, \frac{6T}{8}, \frac{7T}{8}, T\right)$ liefert immer das gleiche Ergebnis: am Leitungsanfang kompensieren die Amplituden der einfallenden und reflektierten Stromquellen einander. Zu allen Zeiten herrscht dort — aber nur dort — völlige Stromlosigkeit. In praktischen Fällen, bei verlustbehafteten Leitungen wird die Amplitude der reflektierten Welle etwas geringer sein als die der einfallenden, so daß ein schwacher Wechselstrom in die Leitung fließt und die Verluste deckt.

In analoger Weise läßt sich die Reflexion der S p a n n u n g s w e l l e (Reflexionsgesetz $U_1 = U_2$) und die Überlagerung der beiden Wellenzüge am Leitungsanfang verfolgen. Die aus dem

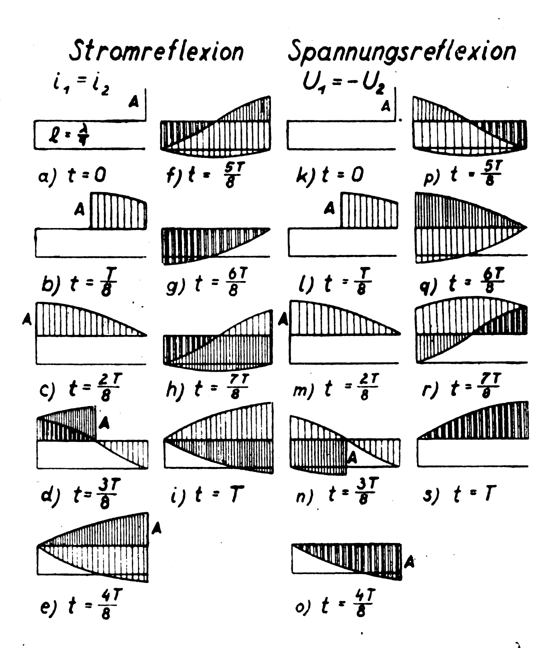


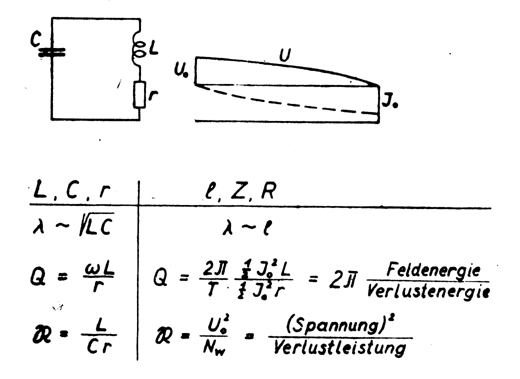
Abb. 4. Zeitlicher Ablauf von Strom- und Spannungsreflexion an einer $\frac{\lambda}{4}$-Leitung.

Generator eintretende Spannungs-Wellenfront hat ja die gleiche Phase wie die Stromwelle, so daß sie zur Zeit $t = 0$ mit dem Maximum in die Leitung tritt.

Die Abbildungen 4 k — 4 s zeigen den Ablauf der Dinge wieder in einer Reihe von „Momentaufnahmen"; aus denen hervorgeht, daß am Leitungsanfang die eintretende und reflektierte Spannungswelle phasengleich sind und sich daher zu einer resultierenden Spannung 2 U addieren lassen. Ferner lehrt der Vergleich des resultierenden Stromes und der resultierenden Spannung am Leitungsanfang, daß auch sie phasengleich sind. - Das Ergebnis dieser Betrachtungen ist demnach folgendes: Eine am Ende kurzgeschlossene Leitung von der Länge $l = \frac{\lambda}{4}$ wirkt, vom Eingang aus betrachtet, wie ein außerordentlich hoher Ohm'scher Widerstand bzw. wie ein Sperrkreis, da bei endlicher Eingangsspannung nur ein schwacher phasengleicher Strom zur Deckung der unvermeidlichen Verluste in die Leitung fließt. Diese Erscheinung kommt deshalb zustande, weil die Laufzeit (bzw. Laufstrecken) der Wellen auf der Leitung gerade entsprechend gewählt worden waren. Es ist leicht einzusehen, daß eine zunehmende Längenänderung der Leitung in steigendem Maße diesen speziellen Zustand stört. Eine weitere Betrachtung auf der skizzierten Basis würde ergeben, daß der erwählte Zustand genau dem eines Parallelschwingkreises in Resonanzlage entspricht, da bei Abweichungen von der Resonanzabstimmung $l = \frac{\lambda}{4}$ das Leitungsstück einen kapazitiven bzw. induktiven Blindwiderstand aufweist.

Das geschilderte Beispiel ist nicht das einzige seiner Art. Es gibt eine große Anzahl von Möglichkeiten, Leitungsstücken ein Verhalten aufzuzwingen, das sie geeignet macht, wie Schwingkreise zu wirken, sowohl als Parallel- wie als Serienresonanzkreise. In Abb. 8 wird ein Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten gegeben werden.

Vorerst aber noch ein kurzer Streifzug durch die rechnerische Behandlung solcher Probleme, insbesondere soweit sie zahlenmäßige, zur praktischen Beurteilung der Kreise brauchbare Ergebnisse liefert. Abb. 5 zeigt eine Gegenüberstellung gleichwertiger Schwingkreise aus der Langwellen- und der dm- bzw. cm-Technik $\left(\frac{\lambda}{4} - \text{Kreis}\right)$; der Langwellenkreis besteht aus einer verlustlosen konzentrierten Kapazität C und Induktivität L; die Kreisverluste sind in bekannter Weise in dem Widerstand r zusammengefaßt. Die Bestimmungsstücke des Kreises bestehen demnach aus L, C und r; aus ihnen lassen sich alle charakteristischen Daten, wie Resonanzwellenlänge λ, Güte Q und Resonanzwiderstand $\mathfrak{R}$ auf Grund der angeschriebenen Formeln errechnen. Anders sind die Verhältnisse beim Leitungskreis: es gibt kein konzentriertes L und C, vielmehr treten an ihre Stelle andere Daten, die die Berechnung von λ, Q und $\mathfrak{R}$ ermöglichen: es sind dies die Leitungslänge l, der Wellenwiderstand Z und der Verlustwiderstand R pro cm Leitungslänge. Die Resonanzwelle λ ist proportional zur Leitungslänge (im vorliegenden Spezialfall $\lambda = 4\, l$). Die Güte Q wird bei Leitungskreisen auf folgende Weise ermittelt: Multipliziert man zunächst, willkürlich bei dem für den Langwellenkreis gültigen Ausdruck $Q = \frac{\omega L}{r}$ Zähler und Nenner mit dem Faktor $\frac{1}{2} I_0^2$, wobei I_0 den Scheitelwert des Stromes darstellt, so liefert der Ausdruck $\frac{1}{2} I_0^2 L$ die magnetische Feldenergie des Kreises; die



L, C, r	l, Z, R
$\lambda \sim \sqrt{LC}$	$\lambda \sim l$
$Q = \frac{\omega L}{r}$	$Q = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{\int J_0^2 L}{\int J_0^2 r} = 2\pi \frac{\text{Feldenergie}}{\text{Verlustenergie}}$
$\mathfrak{R} = \frac{L}{Cr}$	$\mathfrak{R} = \frac{U_0^2}{N_w} = \frac{(\text{Spannung})^2}{\text{Verlustleistung}}$

Abb. 5. Die Bestimmungsstücke von Schwingungskreisen.

Größe $\frac{1}{2} I_0^2\, r$ im Nenner ist aber nichts anderes als die Verlustleistung, folglich der Wert $\frac{1}{2} I_0^2\, r\, T$ $\left(\omega = \frac{2\pi}{T}\right)$ die Verlustenergie pro Periode. Daher ist die Größe Q eines beliebigen Kreises auch definiert als: $Q = 2\pi \times$ Feldenergie: Verlustenergie pro Periode. In dieser Umformung ist Q bei Leitungskreisen berechenbar, da Feldenergie und Verlustenergie durch einen Integrationsprozeß über die Strom- bzw. Spannungsverteilung auf der Leitung bei Kenntnis der geometrischen Daten und des Verlustwiderstandes R bestimmt werden können. Im Ergebnis fallen Strom- bzw. Spannungsamplituden wieder heraus, so daß Q nur durch geometrische Daten und R definiert wird.

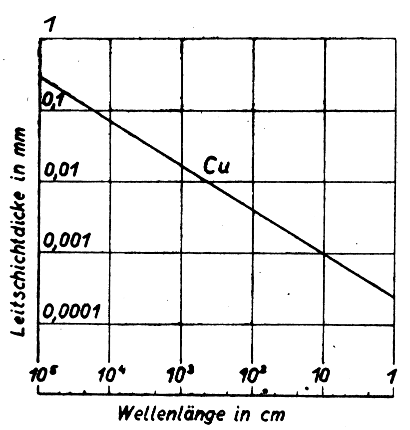


Abb. 6. Der Hauteffekt in Abhängigkeit von der Wellenlänge.

Ähnlich wird der Resonanzwiderstand $\mathfrak{R}$ ermittelt: Im Resonanzfall wirkt der Leitungskreis für die am Eingang auftretende Scheitelspannung U_0 wie ein Ohm'scher Widerstand der Größe $\mathfrak{R}$. Aus der Verlustleistung $N_w = \frac{U_0^2}{\mathfrak{R}}$ läßt sich $\mathfrak{R}$ wieder berechnen, da die Verlustleistung mit Hilfe des zunächst willkürlich gewählten U_0 und des Leitungswiderstandes R mit den geometrischen Leitungsdaten durch einen Integrationsprozesses über die Spannungsverteilung bestimmt werden kann. Bei der Quotientenbildung hebt sich U_0 wieder heraus, so daß schließlich auch $\mathfrak{R}$ nur durch die geometrischen Daten und den Widerstand R der Leitung definiert wird.

Nun einige Angaben über die wichtigen Bestimmungsstücke R und Z: Der Verlustwiderstand R pro cm Leitungslänge wird durch zwei Einflüsse festgelegt:

1. durch den Hauteffekt,
2. durch die vom elektromagnetischen Wechselfeld der Leitung abgestrahlte Leistung.

Unter dem Hauteffekt versteht man bekanntlich die Erscheinung, daß hochfrequenter Wechselstrom nur zu geringen Anteilen ins Leiterinnere eindringt. Die Stromdichte sinkt gegen das Leiterinnere nach einer Exponentialfunktion ab. Diese ungleichmäßige Stromverteilung wird bei Berechnungen in der Weise berücksichtigt, daß man eine Leiterschichtdicke festlegt, die beim Durchgang eines Stromes, dessen Dichte jener eines Gleichstromes im Leiterquerschnitt entspricht und über die gewählte Schichttiefe konstant ist, denselben Widerstand erzeugt wie die wahre Stromverteilung im gesamten Leiterquerschnitt. Durch die so definierte „äquivalente Leitschichtdicke" ist man in der Lage, bei voller Berücksichtigung des Hauteffektes wie mit gleichmäßig durchströmten Leitern zu rechnen, deren Gleichstromwiderstand sich auf einen bestimmten Wert r_l pro cm Leitungslänge erhöht hat. Abb. 6 bringt zur Veranschaulichung der Verhältnisse die Abhängigkeit der Leitschichtdicke von der Wellenlänge in cm für das Leitermaterial Kupfer. Bei Wellenlängen von 10 cm konzentriert sich demnach der gesamte Stromfluß praktisch in einer Schichtdicke von $^1/_{1000}$ mm! Es ist klar, daß unter diesen Umständen bei dm- und cm-Kreisen für beste Oberflächenleitfähigkeit gesorgt werden muß. Häufig wird diese Bedingung durch Oberflächenversilberung erfüllt, wobei man den zusätzlichen Vorteil genießt, als Trägermetall z. B. Eisen oder eine beliebige Einschmelzlegierung verwenden zu können, die es ermöglicht, flächenhafte Metalldurchführungen

durch Keramik oder Glas auszuführen, da die Einschmelzlegierung mit ihrem Ausdehnungskoeffizienten an das Einschmelzdielektrikum angepaßt werden kann und die dünne Leiterschicht bei abweichendem Ausdehnungskoeffizienten plastisch verformt wird, ohne die Verbindung zu sprengen.

Zur S t r a h l u n g s d ä m p f u n g ist zu bemerken: Kreise, die aus konzentrischen Rohrleitungen aufgebaut sind, sind praktisch strahlungsfrei, da das zwischen den beiden Leitern vorhandene Wechselfeld nur den Innenraum des äußeren Rohres erfüllt (siehe Abb. 7 a). Der Hauteffekt verhindert ja, daß bei technisch üblichen Wandstärken der Strom auf der Innenseite des Außenleiters tief genug eindringt, um an der Außenseite ein Strahlungsfeld zu erzeugen. Die Außenhülle einer konzentrischen Rohrleitung ist vielmehr völlig wechselstromfrei. Bloß an den offenen Enden einer solchen Leitung tritt ein geringer unvermeidlicher Strahlungsverlust auf. Wesentlich ungünstiger sind in dieser Hinsicht die Paralleldrahtkreise. Das nicht abgeschirmte elektromagnetische Feld zwischen den beiden Leitern (Abb. 7 b) bedingt eine merkliche Energieausstrahlung (Abb. 7 c), die natürlich mit dem gegenseitigen Leiterabstand wächst. Diese ungewollte Energieabgabe ist vergleichbar der Wirkung eines energieverzehrenden Ohmschen Widerstandes innerhalb des Kreises. Man trägt daher den Strahlungsverlusten Rechnung, indem man einen „Strahlungswiderstand" R_s einführt (Abb. 7 d); seine Größe ermittelt man aus der Energiebilanz: Der aus dem Strahlungsfeld der Leitung berechenbare Energieverlust muß ebenso groß sein wie der Energieumsatz im Strahlungswiderstand R_s, der am Ort des Strommaximums wirkend gedacht wird. Wird der Leiterabstand mit d bezeichnet, so ergibt die rechnerische Verfolgung des geschilderten Gedankens, daß R_s proportional zu $\left(\frac{d}{\lambda}\right)^2$ ist. Es ist weiterhin noch üblich, den konzentrierten Ersatzwiderstand R_s in Analogie zu dem verteilten Ohm'schen Leiterwiderstand r_l auch auf die Längeneinheit umzurechnen, wie in. Abb. 7 e angedeutet. Die nun so eingeführte gleichmäßige zusätzliche Widerstandsbelegung r_s pro cm Leitungslänge liegt bei cm-Wellen meist über dem Wert r_l der eigentlichen Ohm'schen Verluste, woraus sich die Unterlegenheit des Paralleldrahtsystems gegenüber der konzentrischen Rohrleitung für eine große Anzahl von praktischen Beispielen leicht ergibt. In der heutigen cm- und dm-Technik überwiegt auch bei weitem die Anwendung der Rohrleitung und das Lechersystem behauptet sich nur dort, wo es nicht auf hohe Güten ankommt bzw. wo sich durch das Zweidrahtsystem konstruktive Vorteile ergeben.

Abschließend sei festgestellt, daß die Verlustwiderstände r_l bzw. r_s in der Größenordnung von 0,01 bis 0,001 Ohm/cm liegen.

Die dritte der erforderlichen Kenngrößen, der Wellenwiderstand Z, ist hinlänglich bekannt; es genügt darauf hinzuweisen, daß man in technisch brauchbaren Konstruktionen mit Werten des Wellenwiderstandes von 50—500 Ohm rechnen kann.

Nach der bisher bloß gedanklich durchgeführten und rein qualitativen Vorbereitung bringen die Abb. 8 und 9 nun endlich eine übersichtliche Auswertung in mathematischer Form.

In Abb. 8 ist dargestellt, welche Ausführungsformen zur Erzielung von Serien- bzw. Parallelresonanzkreisen zur Verfügung stehen und wie sich dabei Länge l, Güte Q und Resonanzwiderstand $\mathfrak{R}$ verhalten. Es ist zu ersehen, daß sowohl offene als auch kurzgeschlossene Leitungen als Serien- oder Parallelresonanzkreise wirken können. Der Pfeil bei den Leitungen deutet an, von welcher Seite aus der Eingangswiderstand $\mathfrak{R}$ gesehen wird. Bei jeder Schwingkreisform ist die zugehörige Strom- und Spannungsverteilung auf der Leitung aufgetragen (für n = o, bzw. n = 1), deren Kenntnis, wie weiter unten noch näher ausgeführt werden wird, für die praktische Handhabung dieser Kreise unerläßlich ist. Die geometrischen Längen l, bei denen Resonanzerscheinungen auftreten, betragen immer Vielfache von $\frac{\lambda}{4}$. Die Größe n in der Tabelle bedeutet eine beliebige Zahl, z. B. 0, 1, 2, 3 usw. So ist z. B. ein Parallelresonanzkreis durch eine kurzgeschlossene Leitung von $l = \frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}, \frac{5\lambda}{4}$ usw. herzustellen. Ein bestimmter Schwingungszustand wiederholt sich periodisch bei jeder Verlängerung der Leitung um $\frac{\lambda}{2}$. Die Güte Q der Kreise ist abhängig von Z, λ und R, aber unabhängig von der Länge l, da Feldenergie und Verlustenergie in diesem Fall gleichzeitig anwachsen. Eine Überschlagsrechnung ergibt, daß Q in der Größenanordnung 10^3 bis 10^4 liegen kann, wenn man normale Werte z. B. $Z \approx 10^2\,\Omega$, $\lambda \approx 50$ cm, $R \approx 10^{-2} - 10^{-3}\,\Omega$ einsetzt. Dieselbe Überschlagsrechnung ergibt für den Resonanzwiderstand eines Parallelresonanzkreises $\mathfrak{R} \approx 10^5\,\Omega$, da der Wert von Q im wesentlichen nur mit Z multipliziert zu werden braucht. Allerdings ist zu beachten, daß auch die Zahl n einen Einfluß auf $\mathfrak{R}$ hat; es sind also möglichst kurze Leitungsstücke (n = 0 bzw. 1) zur Erzielung höchster Werte von $\mathfrak{R}$ zu wählen. Den absolut höchsten Resonanzwiderstand hat die einseitig kurzgeschlossene $\frac{\lambda}{4}$-Leitung mit dem Wert $\mathfrak{R} = \frac{8\,Z^2}{\lambda\,R}$ (n = o). Die Verlängerung um $\lambda/2$ würde den Wert $\mathfrak{R}$ auf ein Drittel reduzieren, $\mathfrak{R} = \frac{8\,Z^2}{3\,\lambda\,R}$ (n = 1). Die $\frac{\lambda}{4}$-Leitung ist demnach, insbesondere in der Ausführung als Rohrleitung, der bevorzugte Schwingkreis der dm-Technik.

Die Serienresonanzkreise hingegen zeichnen sich durch außerordentlich geringe Widerstände aus. Bei der einseitig kurzgeschlossenen $\frac{\lambda}{2}$-Leitung liegt z. B. $\mathfrak{R}$ in der Größenordnung von R, d. h. bei $10^{-2} - 10^{-3}\,\Omega$

Aus der mathematischen Darstellung für Q und $\mathfrak{R}$ geht eindeutig der entscheidende Einfluß von Z und R hervor. Diese beiden Größen sind ihrerseits wieder durch die geometrischen Abmessungen des Leitungssystems bedingt, was bei der Größe Z sofort einzusehen, bei der Größe R aber durch ihre Abhängigkeit von Eindringtiefe und Leiteroberfläche sowie im Falle der Strahlungsdämpfung auch noch durch den Einfluß des Leiterabstandes d zu verstehen ist. Die rechnerische Verfolgung dieser Zusammenhänge zeigt, daß es optimale Abmessungen gibt. Einerseits kann man darnach trachten, einen Kreis m a x i m a l e r G ü t e zu erzielen: Dann ist bei der Rohrleitung $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 3{,}6$ und bei der Lecherleitung unter Vernachlässigung der Strahlung $\frac{d}{\rho} = 2{,}7$ zu wählen. Strebt man hingegen m a x i m a -

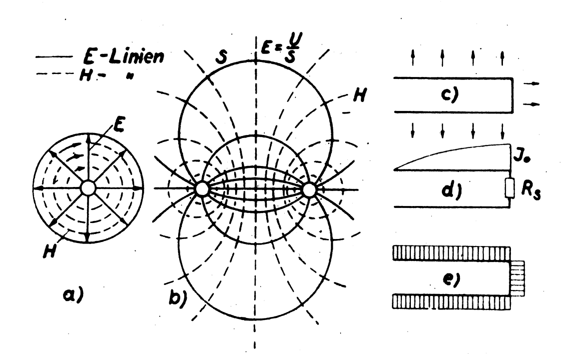


Abb. 7. Feldbilder der Rohr- und der Lecherleitung.

	Ersatzbild	l	Q	$\mathfrak{R}$
U, J, n = 0		$(2n+1)\frac{\lambda}{4}$	$\frac{2\pi Z}{\lambda R}$	$\frac{8Z^2}{(2n+1)\lambda R}$
U, J, n = 1		$n\frac{\lambda}{2}$	"	$R\frac{n\lambda}{4}$
U, J, n = 0		$(2n+1)\frac{\lambda}{4}$	"	$(2n+1)R\frac{\lambda}{8}$
U, J, n = 1		$n\frac{\lambda}{2}$	"	$\frac{4Z^2}{nR\lambda}$

Abb. 8. Charakteristische Daten einiger Leitungskreise.

len Resonanzwiderstand an, so ist die Bedingung $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 9{,}2$ bzw. $\frac{d}{\rho} = 8$ einzuhalten. Diese und noch weitere Ergebnisse, insbesondere die Größen von Q und $\mathfrak{R}$ sind in Abb. 9 für den praktisch wichtigen Fall der einseitig geschlossenen $\frac{\lambda}{4}$ -Leitung angegeben. Bei optimaler Dimensionierung ist z. B. $\mathfrak{R}$ und Q der Rohrleitung bei einer bestimmten Wellenlänge λ nur noch vom Außendurchmesser der Leitung abhängig. Dem Anwachsen von $\mathfrak{R}$ und Q durch Vergrößerung von ρ_2 sind aber Grenzen gesetzt; wird nämlich die lichte Öffnung der Leitung etwa so groß wie $\frac{\lambda}{2}$, dann können andere unerwünschte Schwingungsformen der Leitung auftreten, deren Besprechung bei den Hohlraumschwingungen erfolgen wird. Beim Lechersystem sind die nur theoretischen Wert besitzenden Ergebnisse der strahlungsfreien Leitung den praktisch auftretenden Werten der strahlungsbehafteten gegenübergestellt. In diesem Fall sind dann $\mathfrak{R}$ und Q nur noch Funktionen von λ.

Das in die Darstellung eingeflochtene Zahlenbeispiel einer Rohrleitung mit einem Außendurchmesser von 1 cm, bzw. einer Lecherleitung von 1,5 cm Leiterabstand bei $\lambda = 10$ cm zeigt, daß die Rohrleitung ein $\mathfrak{R} \approx 300$ kΩ und Q ≈ 2300 zu liefern vermag, indessen die Lecherleitung nicht über $\mathfrak{R} \approx 130$ kΩ bzw. Q ≈ 350 gelangt. Hierbei ist der Einfluß der Strahlungsdämpfung besonders gut zu erkennen. Wie genau diese Dimensionierungsvorschriften eingehalten werden müssen, ist für einen bestimmten Fall in Abb. 10 gezeigt. Es handelt sich um die Dimensionierung auf maximale Güte eines Rohrleitungskreises, wofür die Vorschrift $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 3{,}6$ besteht. Wählt man die in diesem Fall bestehende Dämpfung als Einheit, so kann man schon von vornherein die Dämpfungszunahme für jedes beliebige, von $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 3{,}6$ abweichende Radienverhältnis angeben. Es ergibt sich der Kurvenzug der Abb. 10, aus dem zu ersehen ist, daß im Bereich $2 < \frac{\rho_2}{\rho_1} < 10$ die Dämpfungserhöhung noch unterhalb von 30% bleibt.

Bisher wurde das Verhalten der Leitungen für sich allein behandelt. Nun kommt es aber fast bei allen praktischen Anwendungen vor, daß entweder am Eingang oder am Ende, oder aber auch an beiden Stellen zugleich die wahren Verhältnisse den bisher betrachteten nicht genau entsprechen, da an diesen Stellen noch zusätzliche, nicht zur Leitung gehörige Gebilde wirken. Es sind dies immer mehr oder weniger konzentrierte Kapazitäten wie sie einerseits am Leitungseingang durch Elektrodenkapazitäten dargestellt werden, sofern der Leitungskreis mit einer anfachenden Elektronenströmung zu einem Generator vereinigt ist oder andererseits am Leitungsende durch Kondensatoren gebildet werden, die die Aufgabe haben, ein hochfrequenzmäßig kurzgeschlossenes Leitungsende bei galvanischer

$l = \frac{\lambda}{4}$	Rohrleitung	Lecherleitung	
		ohne Strahlung	mit Strahlung
Reson. Wdst. $\mathfrak{R} = \frac{8Z^2}{R\lambda}$	$\mathfrak{R}_{opt} = 1{,}92.10^6 \frac{\rho_2}{\lambda^{1/2}}$ $\left(\frac{\rho_2}{\rho_1}\right)_{opt} = 9{,}2$	$\mathfrak{R}_{opt} = 4{,}15.10^6 \frac{d}{\lambda^{1/2}}$ $\left(\frac{d}{\rho}\right)_{opt} = 8{,}0$	$\mathfrak{R}_{opt} = 60150\,\lambda^{1/3}$ $\left(\frac{d}{\rho}\right)_{opt} = 20{,}9$ $d_{opt} = 0{,}026\,\lambda^{5/6}$
	$_2 = 0{,}5$cm; $\lambda = 10$cm $\mathfrak{R}_{opt} = 304$ kΩ	$d = 0{,}5$cm; $\lambda = 10$cm $\mathfrak{R}_{opt} = 655$ kΩ	$\mathfrak{R}_{opt} = 130$ kΩ
Güte $Q = \frac{2\pi Z}{R\lambda}$	$Q_{opt} = 1{,}46.10^4 \frac{\rho_2}{\lambda^{1/2}}$ $\left(\frac{\rho_2}{\rho_1}\right)_{opt} = 3{,}6$	$Q_{opt} = 1{,}55.10^4 \frac{d}{\lambda^{1/2}}$ $\left(\frac{d}{\rho}\right)_{opt} = 2{,}7$	$Q_{opt} = 166\,\lambda^{1/3}$ $\left(\frac{d}{\rho}\right)_{opt} = 6{,}2$ $d_{opt} = 0{,}017\,\lambda^{5/6}$
	$Q_{opt} = 2300$	$Q_{opt} = 2470$	$Q = 356$

Abb. 9. Numerischer Vergleich eines Rohrleitungskreises mit einem Paralleldrahtkreis.

Auftrennung herzustellen. Es handelt sich also darum, die bisherigen Betrachtungen auf eingangsseitig „kapazitiv beschwerte" und am Leitungsende nur „kapazitiv kurzgeschlossene" Kreise auszudehnen. Wegen seiner technischen Bedeutung sei der $\frac{\lambda}{4}$ -Resonanzkreis als charakteristisches Beispiel erwählt; aus Abb. 11 ist die Einwirkung der Kapazitäten auf die Resonanzabstimmung zu ersehen. Bei kapazitiver Beschwerung am Eingang wird die Leitungslänge bei Resonanzeinstellung kleiner sein (Abb. 11 b) als bei der unbeschwerten Leitung (11 a), bei kapazitiver Belastung der Enden hingegen größer, soferne nicht ein völliger Hochfrequenzkurzschluß vorliegt. In der Mehrzahl der praktischen Fälle erstrebt man aber die Herstellung eines völligen kapazitiven Kurzschlusses, den man angesichts der hohen Frequenzen schon durch sehr kleine Kapazitäten leicht herstellen kann, so daß praktisch meistens nur der Einfluß einer kapazitiven Belastung am Eingang übrig bleibt. Diese wirkt sich nun hinsichtlich des Resonanzwiderstandes, den sie in allen Fällen herabsetzt, in einer Weise aus, wie im Diagramm der Abb. 11 dargestellt ist. Auf der Ordinate ist das Verhältnis des Resonanzwiderstandes zum konstanten Wellenwiderstand einer bestimmten Leitung und auf der Abszisse die Leitungslänge für Resonanzeinstellung aufgetragen. Diese Länge ist ja nach Obigem auch ein Maß für die Größe der kapazitiven Belastung. Ist die Eingangskapazität gerade Null, d. h. hat man es mit einer unbelasteten, am Ende kurzgeschlossenen Leitung zu tun, so ist die Abstimmungslänge $l = \frac{\lambda}{4}$ oder $l = \frac{3\lambda}{4}$; bei der vorliegenden Leitung sei dann gerade $\mathfrak{R} = 600$ Z bzw. bei der Einstellung $l = \frac{3\lambda}{4}$ wäre $\mathfrak{R} = 200$ Z (ein Drittel des Maximalwertes). Nimmt die Eingangskapazität endliche Werte an, so liefert die Resonanzeinstellung Werte $l < \frac{\lambda}{4}$ bzw. $l < \frac{3\lambda}{4}$ und der Resonanzwiderstand sinkt nach der gezeichneten Kurve ab. Je größer die kapazitive Belastung, desto kleiner ist l und umso niedriger der Resonanzwiderstand.

Die gleichen Erscheinungen treten natürlich auch bei der eingangsseitig kapazitiv belasteten als Parallelresonanzkreis wirkenden $\frac{\lambda}{2}$ -Leitung auf und sie sind in dem gleichen Diagramm in den Bereichen $\frac{\lambda}{4} < l < \frac{\lambda}{2}$ und $\frac{3\lambda}{4} < l < \lambda$ dargestellt (vergl. auch Abb. 8). Als Ergebnis dieser Überlegungen läßt sich feststellen: je höher die Ansprüche an die Kreise sind, desto mehr muß man trachten, kapazitive Belastungen zu vermeiden. Für die Entwicklung von Generatoren liefert dies den Hinweis, Teile der Leitungskreise gleichzeitig als Elektroden der Entladungsstrecke zu verwenden.

Im Folgenden seien nun einige Hinweise auf die praktische Handhabung der besprochenen Kreise gegeben. Zunächst die Frage, auf welche Weise Energie einem solchen Kreis zugeführt oder ihm entnommen werden kann, d. h. die Frage der „Ankopplung" bzw. „Energieauskopplung". Da man sich dabei sowohl des elektrischen als auch des magnetischen Feldes bedienen kann, soferne man nicht den gewöhnlichen Weg der galvanischen Ankopplung gehen will, ist die Kenntnis der Felder

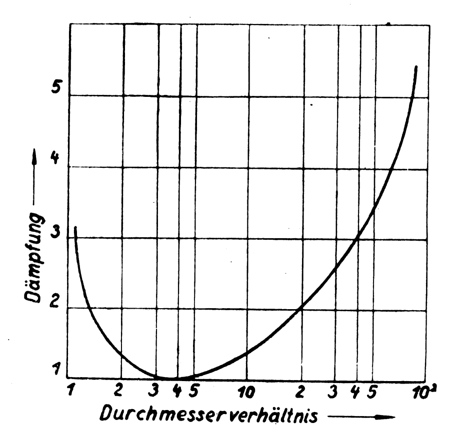


Abb. 10. Der Zusammenhang zwischen der Dämpfung und dem Durchmesserverhältnis einer Rohrleitung.

unerläßlich. Der grundsätzliche Verlauf der elektrischen und magnetischen Feldlinien ist schon in Abb. 7 wiedergegeben. Beachtet man fernerhin, daß längs der Leitung Strom (d. h. Magnetfeld) und Spannung (d. h. elektrisches Feld) abwechselnd ihre Höchstwerte erreichen, so ist leicht einzusehen, daß es Zonen gibt, in denen stärkstes elektrisches Feld bei verschwindendem Magnetfeld und dann wieder stärkstes Magnetfeld bei geringstem elektrischen Feld vorhanden ist. Diese Verhältnisse sind in Abb. 12 bei einer $\frac{\lambda}{4}$-Drahtleitung dargestellt. Am offenen Leitungseingang ist das elektrische Feld maximal. Man kann dort „elektrisch" oder „kapazitiv" auskoppeln, indem man den Anfang einer Leitung L_1, über die man die Energie abführen will, in der gezeichneten Weise in das elektrische Feld bringt; die zwischen den beiden Leitern herrschende Hochfrequenzspannung U erzeugt nun eine mit zunehmender

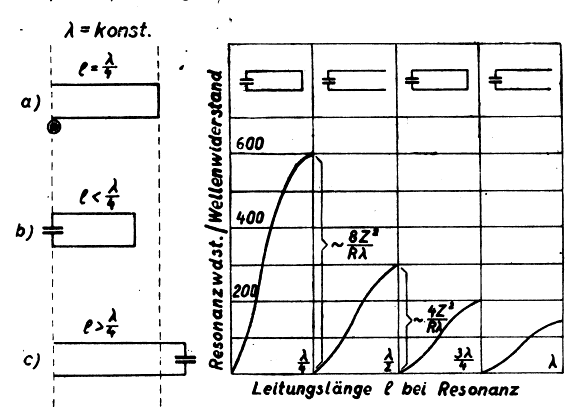


Abb. 11. Der Einfluß einer kapazitiven Beschwerung der Leitungskreise.

Feldlinienlänge (1—2—3—4) abnehmende Feldstärke; es ist klar, daß man durch Nähern oder Entfernen der Energieleitung L_1 einen größeren oder kleineren Anteil des Hochfrequenzfeldes (und damit der Kreisenergie) auf die Leitung übertragen kann. Man kann sich den Vorgang übrigens ebenso gut als „kapazitive" Ankopplung der Leitung über die mehr oder weniger große Kapazität zwischen dem Leitungsende L_1 und den Leitern erklären.

Die „magnetische" oder „induktive" Auskopplung geschieht mittels einer Schleife bzw. dem kurzgeschlossenen Anfang einer Leitung L_2, die in geeigneter Stellung in der Zone des höchsten Magnetfeldes liegt. Die magnetischen Feldlinien durchsetzen die Schleifenebene senkrecht. Durch Bewegen der Schleife im Sinne der angedeuteten Pfeile umfaßt man mit ihr mehr oder weniger Feldlinien und induziert dadurch verschieden große Spannungsamplituden in der Energieleitung L_2.

In ganz ähnlicher Weise wird, wie in Abb. 13 angedeutet, die Auskopplung bei Rohrleitungen vollzogen. Es handelt sich im vorliegenden Beispiel um eine allseitig geschlossene $\frac{\lambda}{2}$-Leitung, die zwei parallel geschalteten $\frac{\lambda}{4}$-Leitungen vergleichbar ist. Strom und Spannung und entsprechend Magnetfeld und

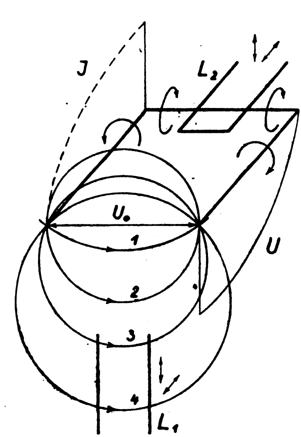


Abb. 12. Anordnungen zur Energieauskopplung bei Lecherkreisen.

elektrisches Feld haben den skizzierten Verlauf. Das Leitungsinnere wird durch einen achsialen Schlitz in der Rohrwand zugänglich gemacht, durch den man im Falle der kapazitiven Ankopplung einen Stift, im Falle der induktiven Ankopplung eine Schleife eintauchen läßt. Die Stärke der Ankopplung wird entweder durch die verschiedene Eintauchtiefe geregelt oder durch Verschieben längs der Achse, wodurch man ebenfalls Bereiche beliebiger Feldintensität auswählen kann. Die Anordnung wird deshalb vielfach auf einem Schlitten S montiert.

Bei allen diesen Auskopplungsarten, insbesondere aber bei der induktiven (wegen der Lage der Schleifenebene), ist die Kenntnis der Feldkonfiguration von größter Bedeutung. Noch eindringlicher wird sich diese Notwendigkeit bei den Hohlraumresonatoren erweisen.

Im folgendem Beispiel für die Technik der Anpassung ist gleichzeitig die dritte, allerdings am seltensten angewandte Methode der galvanischen Auskopplung mit inbegriffen. Es sei die Aufgabe gestellt, einen niedrigen Verbraucherwiderstand an den ziemlich hohen Innenwiderstand R_i eines dm- bzw. cm-Generators anzupassen.

Zunächst einige grundsätzliche Überlegungen: Der Generator arbeite auf einen Schwingkreis, dessen Resonanzwiderstand $\mathfrak{R}_k$ betrage (Abb. 14a). Parallel zum Kreiswiderstand $\mathfrak{R}_k$ liege ein Lastwiderstand $\mathfrak{R}_L$. Es sind folgende Bedingungen zu erfüllen: Zwecks maximaler Leistungsabgabe muß die Parallelschaltung von $\mathfrak{R}_k$ und $\mathfrak{R}_L$ den Wert R_i annehmen. Damit aber der Hauptteil der Energie im Nutzwiderstand $\mathfrak{R}_L$ verzehrt wird, muß $\mathfrak{R}_k \gg \mathfrak{R}_L$ sein. Diese Bedingung ist angesichts der hohen Kreiswiderstände leicht erfüllbar. Demnach lautet die Anpassungsbedingung: $R_i \approx \mathfrak{R}_L$. Normalerweise sind nun die Lastwiderstände $\mathfrak{R}_L$ wesentlich niedriger als R_i (z. B. Antennenwiderstände von rd. 70 Ω), so daß sie erst auf den erforderlichen Wert hinauftransformiert werden müssen. Dies geschieht durch eine geeignete Ankopplung (siehe Abb. 14b). Ein niedriger Lastwiderstand, dessen Wert jetzt mit $\mathfrak{R}'$ bezeichnet werde, sei über eine Leitung L von der Länge $\frac{\lambda}{2}$ an den durch eine $\frac{\lambda}{4}$-Leitung gebildeten Schwingkreis $\mathfrak{R}_k$ an einer Stelle galvanisch angeschlossen, die die Entfernung x vom kurzgeschlossenen Leitungsende habe. Die $\frac{\lambda}{2}$-Leitung wirkt so, als wäre der räumlich entfernte Widerstand $\mathfrak{R}'$ direkt an der Stelle x angeschlossen (Spannung am Anfang und Ende eines solchen Leitungsstückes sind gleich groß, siehe Abb. 8). Die Spannungsverteilung auf der $\frac{\lambda}{4}$-Leitung der Länge l gehorcht dem Gesetz $U_x = U_0 \sin \frac{\pi x}{2l}$, wobei die Scheitelspannung U_0 am Leitungseingang liegt. Von dieser Stelle aus gesehen, erscheint die Last $\mathfrak{R}'$ mit einem Wert $\mathfrak{R}_L$, der sich aus der Energiebilanz ergibt:

$$\frac{U_0^2}{\mathfrak{R}_L} = \frac{\left(U_0 \sin \frac{\pi x}{2l}\right)^2}{\mathfrak{R}'}, \text{ daher } \mathfrak{R}_L = \frac{\mathfrak{R}'}{\sin^2 \frac{\pi x}{2l}}; \quad \text{da} \quad \sin \frac{\pi x}{2l} \leqq 1,$$

kann man durch geeignete Wahl der Anschlußstelle x die Last $\mathfrak{R}'$ auf beliebige Werte $\mathfrak{R}_L = R_i$ transformieren (diese Rechnung gilt streng natürlich nur bei Vernachlässigung der Leitungsverluste bzw. bei sehr großem $\mathfrak{R}_k$, das ja parallel zum Leitungseingang, also parallel zu $\mathfrak{R}_L$ liegt).

In ähnlicher Weise ist die Anpassung bei den anderen Ankopplungsarten durchzuführen. Die Abb. 14c gibt das Beispiel

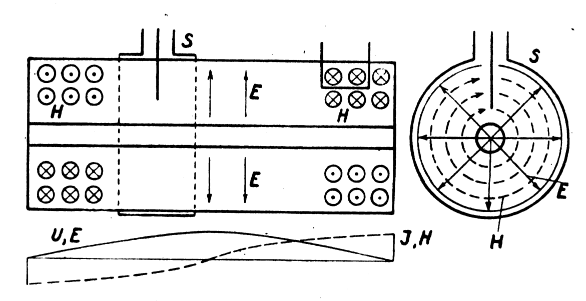


Abb. 13. Anordnungen zur Energieauskopplung bei Rohrleitungskreisen.

der kapazitiven Ankopplung. Am Eingang der Hilfsleitung L', die wieder die Länge $\frac{\lambda}{2}$ habe, herrscht die Spannung U' ebenso wie an ihrem Ende, wo sich $\mathfrak{R}'$ befindet. Die Spannung U' ist in einem frei einstellbaren Verhältnis kleiner als die Eingangsspannung U_0 des Kreises $\mathfrak{R}_k$ (von dem nur die Stirnflächen A und B der beiden Leiter gezeichnet sind). Aus der Energiebilanz folgt wieder:

$$\frac{U_0^2}{\mathfrak{R}_L} = \frac{U'^2}{\mathfrak{R}'} \text{ und daher } \mathfrak{R}_L = \mathfrak{R}' \left(\frac{U_0}{U'}\right)^2$$

Da $\frac{U_0}{U'} > 1$, kann $\mathfrak{R}'$ wieder auf jeden beliebigen Wert $\mathfrak{R}_L = R_i$ hinauftransformiert werden.

Zum Schluß seien noch zwei einfache Beispiele aus der Fülle der technischen Anwendungen von Leitungskreisen herausgegriffen: Abb. 15 zeigt die Paralleldrahtleitung als Schwingkreis eines Magnetrons. Im Innern der evakuierten Glashülle befinden sich die zwei halbzylinderförmigen Anoden A_1 und A_2 der Elektronenströmung, die von einer dünnen, koaxialen Kathode (der Übersichtlichkeit halber nicht gezeichnet) ausgeht. Die beiden Durchführungen H_1, H_2 an der linken Seite sollen die Heizleitungen versinnbildlichen. Die Anodensegmente bilden eine kapazitive Belastung am Eingang der Lecherleitung L_1 und L_2, die durch einen Kurzschlußschieber S abstimmbar ist. Die Leitungslänge l ist kleiner als ein Viertel der Wellenlänge der erregten Schwingung, falls der Schieber S im ersten Spannungsknoten steht. Es ist aber auch möglich, die Leitung um Vielfache von $\frac{\lambda}{2}$ zu verlängern, wobei sich dann S im zweiten oder in einem noch höheren Knoten befindet. Der verhältnismäßig geringe Resonanzwiderstand, den eine Paralleldrahtleitung aufweist bzw. das weitere Absinken dieses Widerstandes auf 1/3, 1/5 usw. beim Übergang zur Abstimmung im 2. oder 3. Knoten usw. spielt bei dem geringen Innenwiderstand des Magnetrons keine bedeutende Rolle. Erwünscht ist nur, daß der erste Spannungsknoten immer in der Nähe der Drahtdurchführungen durch die Glaswand liegt, um zusätzliche Bedämpfung durch dielektrische Verluste im Glas zu vermeiden.

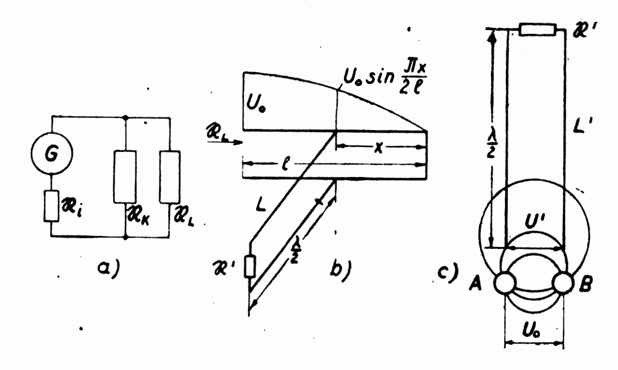


Abb. 14. Galvanische Ankopplung und Widerstandstransformation.

Die Abb. 16 zeigt schließlich eine schöne technische Anwendung der beiderseits offenen $\frac{\lambda}{2}$-Leitung als Schwingkreis eines Triodengenerators (schematischer Schnitt). Die konzentrische Leitung ist zur Hälfte in den Glaskolben der Röhre eingeschmolzen. Die Enden G und A der Rohrleitung bilden zugleich Gitter und Anode der Entladungsstrecke. Die zentrisch angeordnete Kathode ist schematisch als Stab angedeutet. Die Spannungsverteilung auf dem Schwingkreis ist aus der danebenstehenden Skizze zu ersehen. An den offenen Leitungsenden ist je ein Spannungsbauch, wodurch sich diese Anordnung auch gut für den Aufbau von Gegentaktsystemen eignet. Im vorliegenden Fall hat die freie, an der Luft befindliche und hochfrequenzspannungsführende Hälfte den Vorteil, daß man die Energie sehr bequem auskoppeln kann. Die Glaseinschmelzung befindet sich im Spannungsknoten, wodurch dielektrische Dämpfungsverluste wieder vermieden werden.

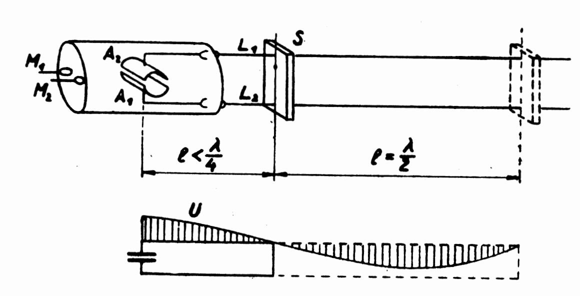


Abb. 15. Zweischlitzmagnetron.

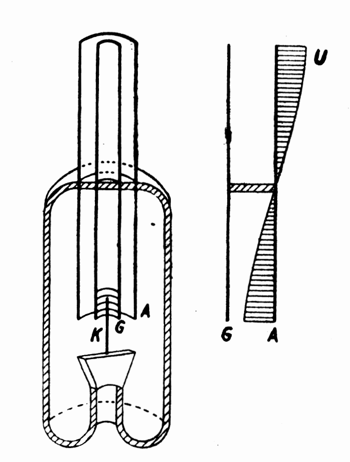


Abb. 16. Triodengenerator.

Leicht erreichbare Literaturangaben über Leitungskreise, die sich auf die wichtgsten Punkte des vorliegenden Aufsatzes beziehen und weitere Quellenhinweise enthalten:

1. Gundlach ETZ 60 (1939) 1373,
2. Reukema Zs. f. Hochfr. 56 (1940) 27
3. Nergaard, Zs. f. Hochfr. 55 (1940) 160.

Vom Patentamt

Mit der Wiedererrichtung des Österreichischen Patentamtes wurde schon im April 1945 begonnen. Bereits ab 13. August 1945 werden Anmeldungen entgegengenommen. Zur Zeit sind über 6300 Anmeldungen aus dem In- und Ausland eingelangt. Seit Juni 1946 werden die Ergebnisse der Vorprüfung der Anmeldungen den Anmeldern, und zwar bis zum Wiederinkrafttreten des österreichischen Patentgesetzes als vorläufige amtliche Mitteilung bekanntgegeben. Bei der Prüfung werden wie im früheren Österreichischen Patentamt vor allem nebst der Fachliteratur die österreichischen, deutschen, schweizerischen, französischen, englischen und amerikanischen Patentschriften berücksichtigt. Es ist klar, daß das ausländische Patentschriftenmaterial, das während des Krieges erschienen ist, im Wege des Austauschverkehrs erst allmählich dem Patentamt zur Verfügung gestellt werden und aufgearbeitet werden kann. Es sei aber hervorgehoben, daß die neuerschienenen amerikanischen Patentschriften seit Mai 1946 laufend dem Amt zugeschickt werden und die während des Krieges erschienenen schweizerischen, schwedischen und norwegischen Patentschriftn ebenfalls eingelangt sind. Auch Paris und London haben die Absendung der Patentschriften in Aussicht gestellt.

Die Bibliothek hat den vollen Betrieb wieder aufgenommen und die österreichischen, deutschen und ein Großteil der übrigen ausländischen Druckschriften stehen bereits wieder zur Verfügung. Alle den Anmeldern entgegengehaltenen Druckschriften könnn von den Parteien selbstverständlich eingesehen werden.

Versilbern von Kunststoffen

Die richtige Reinigung und Vorbereitung der Oberfläche beim Versilbern von thermoplastischen Stoffen wird angegeben, das Rezept für die Silbersalz- und Reduktionslösung mitgeteilt

H. Narcus in Metal Finish, Juni 1946 p. 240

Schreibendes Spitzenwert-Voltmeter

Ein schreibendes Spitzenwert-Voltmeter wird beschrieben. Die kleinste sichtbare Spannungsänderung beträgt 10^{-3} Volt. Bei einer Eingangsspannung von 10 Volt wird also schon eine Spannungsänderung von nur 0.01% aufgezeichnet.

Rev. Sci. Inst., Vol. 17, May 1946, p. 177

Glas als Ersatz für Glimmer

Es werden Einzelheiten über ein neues Erzeugnis berichtet, das als Ersatz für Glimmer in Radioröhren entwickelt wurde. Optisch glatte Glasteilchen haften durch Cohäsion so fest aneinander, daß sie nicht mehr zu trennen sind. Die Methoden, wie man starke Platten in dieser Art aufbaut, werden angedeutet und es wird gezeigt, daß der neue Stoff allen an ihn gestellten Anforderungen entspricht. Er kann auch für Heizkörper und zur Wärmeisolation verwendet werden.

J. M. Stevels, Philips Research Reports, January 1946, p. 129

Der Aufbau des Fernsehempfängers

Von Helmut Hörner

Der moderne Fernsehempfänger besteht im Wesentlichen aus zwei Ultrakurzwellenempfängern: dem Tonempfänger, der meistens für Frequenzmodulation eingerichtet ist, und dem eigentlichen Bildempfänger. Dieser muß, um die Verstärkung von großen, gleichmäßig getönten Flächen genau so zu gewährleisten wie die von dünnen Strichen und kontrastreichen Punkten, eine Bandbreite von 4,5 bis 6 MHz aufweisen. Aus diesem Grund muß man die Trägerfrequenz in das Bereich der Kurzwellen verlegen, da die Bandbreite nur klein gegenüber der Frequenz des Trägers sein darf. Unser Mittelwellenbereich müßte erst 5 mal vergrößert werden, um nur für e i n e Fernsehsendung auszureichen. Je mehr Bildpunkte zu übertragen sind, umso kürzer muß die Trägerwelle sein; so arbeiten z. B. amerikanische Stationen für Farbfernsehen auf einer Welle von ca. 50 cm.

Es ist begreiflich, daß Antennen für derartige Bandbreiten nicht einfach herzustellen sind. Häufig werden zum Fernsehempfang gefaltete Dipole, V-Antennen und konische Antennen verwendet, die eine einfache Anpassung an die Speiseleitung gewährleisten. Diese muß äußerst verlust- und kapazitätsarm ausgeführt werden. So verwendet z. B. eine Firma ein Band aus hochwertigstem Isoliermaterial, an dessen zwei Rändern zwei parallele Drähte eingepreßt sind. Diese Leitung muß besonders sorgfältig an Antenne und Gerät angepaßt sein um alle Übertragungsverluste zu vermeiden. Dies ist besonders bei Antennen für 2 oder 3 Fernsehbänder schwierig, weshalb man sich meistens mit einem Band begnügt.

Die Speiseleitung ist meist über einen abgestimmten Kreis direkt an das Mischrohr angeschlossen. Vor dem Krieg wurden zwar manchmal Hochfrequenzverstärker vorgeschaltet, aber die Verstärkung blieb infolge der inneren Röhrenkapazitäten so klein, daß sich der zusätzliche Materialaufwand nicht lohnte. Durch die im Krieg erfolgte Weiterentwicklung der Dezimeter-Zwergröhren ist es heute schon möglich, eine wirksamere Verstärkung zu erzielen.

Um daher höchste Verstärkung zu erreichen ist die Einführung einer Zwischenfrequenz notwendig. Zu diesem Zweck wird in einer Triode in Hartleyschaltung oder einem Ultraaudion eine Überlagerungsfrequenz erzeugt, die in der Mischröhre sowohl mit der Bildfrequenz als auch mit der Tonfrequenz gemischt wird. Es entstehen demnach zwei Zwischenfrequenzen, die aus dem Anodenkreis durch Filter ausgesiebt werden.

Die Ton-Zwischenfrequenz wird nun einem üblichen Frequenzmodulations-Empfänger zugeführt. In diesem wird sie verstärkt und gelangt hierauf in einen Amplitudenbegrenzer. Dieser bringt alle Amplituden auf den selben Wert, sodaß alle Spitzen. die von Störungen (Funken u. dgl.) herrühren, wegfallen. Übrig bleibt nur eine Welle mit im Takt der Modulation schwankender Frequenz, aber konstanter Amplitude, wobei der Modulationsgrad durch die Größe der Frequenzänderung gegeben ist. Diese Welle wird nun einem Diskriminator zugeführt, der durch verschieden gestimmte Resonanzkreise aus der Frequenzänderung einen Niederfrequenzstrom gewinnt. Dieser wird in üblicher Weise verstärkt und dem Lautsprecher zugeführt.

Die Bild-Zwischenfrequenz wird durch einen Bandverstärker verstärkt. Da eine Beschneidung des Seitenbandes, eine Verminderung des Kontrastes bei dünnen Linien hervorrufen würde, müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden. So kann man z. B. den Zwischenfrequenztransformator mit Widerständen belasten, um die Abstimmkurve abzuflachen, aber mit dieser Maßnahme sind wieder Verstärkungsverluste verbunden. Man verwendet aber lieber zur Konstanthaltung der Verstärkung eine Gegenkopplung. Obgleich die Transformatoren abgestimmt sind, wird ihnen doch vielfach keine Kapazität parallel geschaltet; die Spulen sind nämlich so bemessen, daß die Resonanz sich gerade mit der Röhren- und Schaltkapazität ergibt. Bei scharf abgestimmten Kreisen würde das beim Röhrenwechsel Schwierigkeiten bereiten, doch hier spielen infolge der großen Bandbreite relativ weite Kapazitätstoleranzen der Röhren keine große Rolle. Der Kathodenwiderstand wird zwecks Gegenkopplung nicht überbrückt, sowie für den UKW-Vorverstärker werden auch für den Zwischenfrequenzverstärker Spezialröhren mit kleinen Kapazitäten verwendet.

Die verstärkte Zwischenfrequenz wird nun einer gebräuchlichen Diodenschaltung zugeführt, wobei nur der kleine Wert des Belastungswiderstandes vom Gewohnten abweicht. Obgleich dadurch Leistung verloren geht, ist dies notwendig, um die Kapazität der Schaltung unwirksam zu machen, die als niederohmiger Nebenschluß wirkt.

An dem Außenwiderstand der Diode treten nun die Bildströme und die Synchronisierimpulse, die wesentlich stärker als die Bildströme sind, auf. Die Bildströme werden nun nach nachmaliger Verstärkung im „Bildverstärker" an das Steuergitter einer Kathodenstrahlröhre geleitet.

Die Kathodenstrahl- oder Bildröhre ist ähnlich gebaut wie die für Oszillographen verwendete. Aus einer indirekt geheizten Kathode treten Elektronen aus, die zuerst wie in einer Verstärkerröhre durch ein Steuergitter oder einen Wehnelt-Zylinder gesteuert werden. Durch eine Blende, durch die die Elektronen fliegen, werden sie zu einem Strahl gebündelt, der durch die nun folgende zylindrische Anode, durch die der Strahl tritt, beschleunigt wird. Beim Auftreffen auf den Glasschirm erzeugt nun der Strahl einen fluoreszierenden Punkt, der in der Ruhelage in der Mitte liegt. Dies ist aber in der Praxis zu vermeiden, da durch die hohe Strahlintensität die Leuchtmasse auf dem Schirm Schaden leidet. Führt man nun den Strahl durch das Feld zweier in die Röhre eingebauter Kondensatorplatten, so wird er zur positiven Platte abgelenkt. Für Fernsehzwecke legt man an die beiden horizontalen Platten eine sägezahnförmige Spannung von 15,75 kHz, die einen linearen Anstieg und einen senkrechten Abfall aufweist. Der Bildpunkt wandert demnach gleichmäßig von links nach rechts über das Bild um dann mit einem Ruck in die Ausgangsstellung zurückzukehren. Genau so eine Spannung wird in vertikaler Richtung an ein zweites Plattenpaar gelegt, nur ist die Frequenz wesentlich kleiner, nämlich 60 Hertz. So wird ein Quadrat zeilenweise abgetastet, worauf der Elektronenstrahl immer wieder zu seinem Ausgangspunkt zurückkehrt.

Die Anodenspannung solcher Röhren ist, um genügende Helligkeit und Punktschärfe zu ereichen, sehr hoch, nämlich 3—8 kV. Die Punktschärfe ist dadurch einzustellen, daß man die an der Lochblende liegende Spannung mittels eines Potentiometers regelbar macht. Diese ist positiv und wesentlich kleiner als die Spannung der Anode. Die Helligkeit des Bildpunktes wird durch das Steuergitter geregelt, wobei eine negative Spannung den Strahl schwächt und den Punkt abdunkelt.

Dem Steuergitter wird nun eine Vorspannung erteilt, daß das Bild gerade erlischt, wenn die vom Bildverstärker demselben Gitter zugeführte Spannung ihren „Schwarzwert" erreicht. Diese Spannung ist nämlich negativ gepolt, d. h. je größer ihr Wert, umso dunkler ist der Bildpunkt. Da die Synchronisierungsimpulse noch größer als die Bildströme sind, erlischt das Bild während jedes Impulses. Da durch den Impuls gleichzeitig das Zurückfallen des Elektronenstrahls in seine Ausgangslage bewirkt wird, ist dies nur von Vorteil, da auch bei sehr schnellem Zurückfallen ein dünner Strich auf dem Bild sichtbar werden würde. Durch die Abdunklung mittels des Synchronisierungsimpulses wird dieser Übelstand vermieden. Das Bild leuchtet also nur zwischen den Impulsen, und zwar im Takt der Modulation.

Manche Bildröhren benutzen an Stelle der elektrostatischen Bündelung und Ablenkung des Strahls eine magnetische, was aber im Prinzip der Schaltung nichts ändert. Um das Schwärzen des Schirmes das nach längerem Betrieb auftritt zu vermeiden, verwenden manche Röhren eine nicht in der Mittelachse der Röhre liegende Kathode. Die Elektronen treten in schräger Richtung aus und werden erst durch entprechende elektrostatische oder magnetische Einrichtung in die Achsenrichtung gelenkt. Die negativen Jonen, die auch austreten, und die durch ihre viel größere Masse beim Aufprallen auf den Schirm dessen chemische Zusammensetzung stören und sein Schwärzen verursachen würden, werden wegen ihrer großen Masse nicht in die Achsenrichtung abgelenkt und treffen auf eine Auffangelektrode.

Die Leuchtfarbe dieses Schirmes ist ein bläuliches Weiß und hat eine bestimmte Nachleuchtdauer. Ist diese zu klein, so flimmert das Bild und ist dunkel, ist sie zu

groß, so verschwimmt es. Es ist von Vorteil einen Flachschirm zu verwenden, um beim Betrachten von der Seite keine Verzerrungen zu erhalten.

Die Spannung am Außenwiderstand des Diodengleichrichters setzt sich wie erwähnt aus der Bildfrequenz und den wesentlich stärkeren Synchronisierungsimpulsen zusammen. Aus diesem Gemisch werden die Spitzen (ungefähr 25% der Gesamtamplitude) ausgesiebt und den Kippgeräten zugeführt. Es werden zwei Kipposzillatoren verwendet, wobei der eine eine Wechselspannung von ungefähr 60 Hz für die Bildablenkung und der andere eine von ungefähr 15,75 kHz für die Zeilenablenkung erzeugt. Beide Spannungen sind sägezahnförmig und innerhalb enger Grenzen veränderlich. Diesen Oszillatoren werden nun die Synchronisierungsimpulse zugeführt, wobei diese immer den Anstoß zum „Umkippen" dem plötzlichen Abfall der Spannung, geben. Die Synchronisierung wirkt nur dann gut, wenn die Frequenz des Kippgerätes mit der Impulsfrequenz ungefähr übereinstimmt, d. h. daß die Spannung im Augenblick des Impulseintreffens schon fast ihren Höchstwert erreicht hat. Bei kleinen Frequenzunterschieden „nimmt die Impulsfrequenz die Kippfrequenz mit"; der Kathodenstrahl tastet das Bild im selben Rhythmus ab wie der Strahl des Ikonoskops das zu sendende Bild.

Jedes Kippgerät reagiert nur auf die zugehörigen Impulse, die für die Zeilenablenkung sind kurz und rasch aufeinanderfolgend, die für die Bildablenkung lang und in großen Abständen (natürlich nur relativ groß, da ja 60 lange Impulse in einer Sekunde auftreten.

Die von jedem Kipposzillator gelieferte Wechselspannung wird in den Kippverstärkern verstärkt und den Ablenkplatten der Bildröhre zugeführt. Als Kippverstärker verwendet man mit Vorteil Gegentakt-Schaltungen, um die Verzerrungen klein zu halten. Der Ausgang ist hierbei symmetrisch geschaltet, d. h. je eine Anode ist mit einer von zwei zusammengehörigen Ablenkplatten verbunden, im Gegensatz zu der in Oszillographen verwendeten unsymmetrischen Schaltung, wobei eine Ablenkplatte im Inneren der Röhre mit der Hochspannungsanode verbunden ist und nur die andere Platte Kippspannung führt. Zur Erhöhung der Linearität kann man noch folgende Methoden anwenden: Entweder leitet man die Kippspannung durch ein Glied, daß für die höheren Frequenzen eine höhere Impedanz aufweist (da man sich ja die Sägezahnkurve als ein Gemisch verschiedener sinusförmiger Frequenzen vorstellen kann) oder durch eine Stufe, die eine nicht lineare Charakteristik im entgegengesetzten Sinn aufweist.

Zur Verschiebung des Bildes auf dem Leuchtschirm in horizontaler oder vertikaler Richtung kann man folgende Einrichtung anwenden: Die Anode der Bildröhre liegt nicht an der vollen Hochspannung, sondern diese wird durch eine Potentiometerschaltung um etliche -zig Volt vermindert (entsprechend der Ablenkungsempfindlichkeit der Bildröhre und der gewünschten Bildverschiebung). Die eine Ablenkplatte (des horizontalen und vertikalen Systems) wird über einen Widerstand an die Bildröhren-Anode gelegt; die andere Platte an je ein Potentiometer, dessen Schleifer zwischen der vollen Anodenspannung nach der positiven Seite und der selben Spannung, nach der negativen Seite einstellbar ist. Dadurch kann man der einen Platte eine positive oder negative Spannung gegen die andere bzw. die Bildröhren-Anode bis zur Größe der an dem Widerstand zwischen Anode und + Hochspannung vernichteten Spannung erteilen. Durch Verstellen der beiden Potentiometer kann das Bild auf dem Schirm nach allen Richtungen verschoben werden. Die Ankopplung der Kippspannungen muß natürlich dabei über Kondensatoren oder Transformatoren erfolgen.

Nun noch einiges über die Einstellmöglichkeiten und die Auswirkungen falscher Einstellung beim Fernsehempfänger. Die Wahl der Station erfolgt meistens mittels Druckknopf und kann eventuell durch eine Feinabstimmung nachgeregelt werden. Bei nicht richtiger Abstimmung kann Beschneidung der Seitenbänder und dadurch ein Absinken des Kontrastes dünner Linien im Vergleich zu großen Flächen erfolgen. Bei zu großem Unterschied der Kippfrequenzen von den Impulsfrequenzen beginnt das Bild zu wandern bzw. wird verzerrt. Stimmt die Bildfrequenz nicht, so wandert das Bild in senkrechter Richtung, ist die Zeilenablenkung „außer Tritt", so wandert das Bild waagrecht respektive wird es durch Verzerrungen bis zur Unkenntlichkeit verändert. Abhilfe erfolgt einfach durch Nachstellen der entsprechenden Kippfrequenz, bis das Bild steht. Sind die Kippspannungen zu klein, so erscheint das Bild auch zu klein, sind sie zu groß so erscheint es nicht mehr ganz auf dem Schirm, da es vom Rand verdeckt wird. Sind dagegen die Kippspannungen nicht im richtigen Verhältnis, so wird das Bild zu breit oder zu hoch. Dadurch erscheinen aber alle abgebildeten Gegenstände zu kurz und dick oder zu lang und dünn. Dies ist damit zu vergleichen, als ob man das Bild nicht von vorne, sondern entweder schräg von der Seite oder schräg von unten sehen würde. Abhilfe für alle diese Fälle schafft ein Verstellen der Verstärkung der Kippverstärker, bis das Bild in den Rahmen passend erscheint. Auch die Verschiebung des Bildes in vertikaler oder horizontaler Richtung erfolgt ohne Schwierigkeit mittels der schon oben besprochenen Vorrichtung.

Diese sechs Bedienungsgriffe bzw. -schrauben müssen nicht oft bedient werden und befinden sich daher im Innern des Apparates.

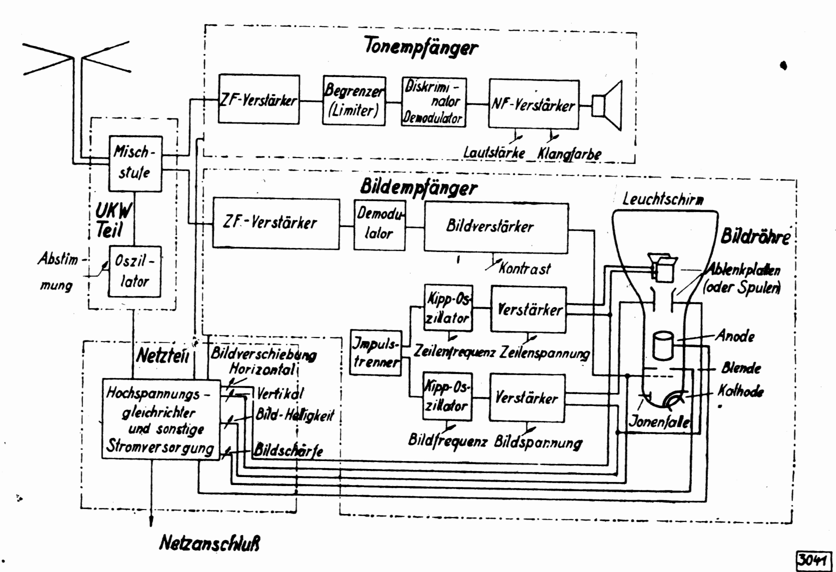
Manche Geräte weisen außerdem im Innern eine Vorrichtung zur genauen Einstellung der Linearität der Kippspannungen auf. Eine Verstellung dieser Vorrichtung bewirkt entweder eine Verkürzung der Gegenstände am unteren Rand verbunden mit einer Verlängerung am oberen (natürlich ist das Gegenteil auch möglich) oder eine Verdickung am linken Rand und gleichzeitiger Verdünnerung am rechten. Im ersten Fall arbeitet das vertikale Kippgerät unlinear, im zweiten Fall das horizontale.

An der Außenseite des Empfängers befinden sich noch folgende, oft zu bedienende Einstellknöpfe:

Der Brennpunktregler, der die Schärfe des Bildpunktes durch Veränderung der Blendenspannung in der Bildröhre beeinflußt. Ist er nicht richtig eingestellt, so erscheint das Bild unscharf und verschwommen. Die richtige Scharfeinstellung hängt leider von der Bildhelligkeitseinstellung ab, deswegen ist bei Veränderung dieser auch die Schärfe nachzustellen.

Der Helligkeitsregler beeinflußt die Stärke des Kathodenstrahls durch Veränderung der Bildröhren-Steuergittervorspannung. Bei unrichtiger Einstellung werden entweder die dunklen Schattierungen ganz schwarz oder die hellen ganz weiß. Die Einstellung ist nicht kritisch, kann individuell, aber in Verbindung mit der Kontrastregelung erfolgen.

Der Kontrastregler verändert die Verstärkung des Bildverstärkers und damit die Bildröhre zugeführte Steuerspannung. Ist er nicht genügend aufgedreht, so erscheint das Bild nebelhaft und schwach. Dreht man ihn dagegen zu weit, so wird die Bildröhre übersteuert und die feinen Schattierungen gehen verloren. Das Bild erscheint demnach nur in reinem Weiß und in tiefem Schwarz.



Blockschema eines Fernsehempfängers

Probleme des Autoempfängers

Von Dr. Ing. Wilhelm Oburger

Wenn auch die Herstellung von Autoempfängern nicht so dringlich erscheint, wie jene von Heimgeräten, so ist das Interesse, das dem Autoradio entgegengebracht wird, ein sehr großes. Ein guter Autoempfänger hat auch am Exportmarkt sehr gute Aussichten. In USA gehört die eingebaute Autoempfängeranlage zur Ausstattung aller teueren Wagen. Es ist übrigens eine größere Anzahl von Autoempfängern auch in Österreich in Betrieb, als man gemeiniglich annimmt. Eine Marktanalyse für eine störarme Autoantenne durchgeführt, zeigte, daß in Österreich ein Bedarf für mindestens 1500 solcher Antennen besteht.

Gegenüber der ortsfesten Empfangsanlage erfordert das Autoradio die Lösung zusätzlicher Probleme. Diese sind:

1. Antenne,
2. Verstärkung,
3. Akustik,
4. Stromversorgung,
5. Mechanische Festigkeit und Erschütterungsfreiheit,
6. Entstörung.

Für die Autoantenne gibt es verschiedene Lösungen. Von der Unterchassisantenne — ein Draht unter dem Wagen hin- und hergespannt — ist man bereits abgekommen. Sie ist der Verschmutzung und dem Zerreißen durch Steine usw. zu sehr ausgesetzt. Auch die Trittbrettantenne, eine in dem Trittbrettbelag eingebettete Antennenmatte, hat sich nicht durchgesetzt, außerdem haben nur wenige Karosserien Trittbretter. Wenn kein Metalldach vorhanden ist, kann die Antenne im Dach des Wagens eingebettet werden. Auch zu dieser Lösung, bei der die Antenne unsichtbar ist, wird nicht allzu oft gegriffen. Die häufigste Form, die auch die günstigste effektive Antennenhöhe ergibt, die sich um 20—25 cm bewegt, ist die Stabantenne. Sie ist entweder seitlich der Motorhaube in der Nähe der Windschutzscheibe angebracht oder am Dach oder an der hinteren Stoßstange. Im ersten Fall ist der Antennenstab parallel zur Windschutzscheibe leicht schräg gestellt, im zweiten oft der Dachform entsprechend etwas gebogen, im dritten steht die Antenne vertikal. Im letzten Fall ergibt sich das längste Zuleitungskabel von der Antenne zum Gerät, das meist am oder unter dem Spritzbrett montiert wird. Am häufigsten und für nachträgliche Anbringung am beliebtesten ist die erst beschriebene Befestigungsart. Die meist mehrfach abgestufte Antennengerte kann manchmal teleskopartig zusammengeschoben werden. Bei der relativ kleinen effektiven Antennenhöhe erhält man bei schwach einfallenden Sendern nur sehr kleine Eingangsspannungen. Um im fahrenden, gepolsterten und mit Stoff drapierten Wagen eine ausreichende Lautstärke zu erhalten, muß der Empfänger eine hohe Verstärkung aufweisen. Bei 20 cm effektiver Antennenhöhe 100 μV Senderfeldstärke und 2—2,5 W Ausgangsleistung ergibt sich eine notwendige Verstärkung von 111 db (= 13 Neper). Diese soll bei kleinstmöglicher Röhrenzahl erreicht werden.

Die angegebene Ausgangsleistung von 2—2,5 W scheint für das relativ kleine Wageninnere sehr reichlich. Bei dem Fahrlärm und der stark dämpfenden Stoffdrapierung des Wageninnern sind solche Leistungen aber durchaus notwendig. Oft, besonders bei größeren Wagen oder Autobussen, ist außer dem Lautsprecher im Gerät ein zweiter in einer hinteren oberen Ecke angezeigt.

Für das Problem, die hohen Spannungen für die Röhren aus der 6 oder 12 Volt-Batterie des Wagens zu gewinnen, gibt es prinzipiell drei Lösungen:

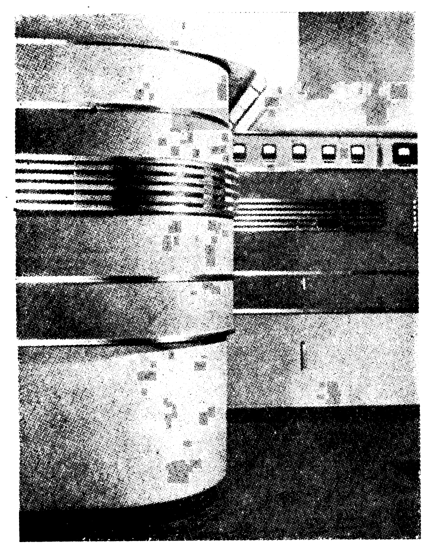
1. Motorgenerator (Dynamotor),
2. Zerhacker, auch Vibrator genannt und Röhrengleichrichter,
3. Zerhacker und mechanischer Gleichrichter.

In allen Fällen ist es notwendig, daß den Röhren eine konstante Spannung zur Verfügung gestellt wird, trotzdem die Batteriespannung zwischen 5,5 und 9 V (beim 6 Voltakku) schwankt. Der Dynamotor ist die teuerste und robusteste Lösung, wozu noch die leichte Entstörung durch Filter kommt. Nachteile sind der hohe Anlaufstrom (Sicherungen) und der niedrige Wirkungsgrad von 25—45%. Am Anfang war der Dynamotor sehr beliebt, jetzt dürften die anderen Lösungen vorherrschen.

Der Zerhacker wird mit der Primärwicklung eines Stufentransformators in Reihe geschaltet, dessen Sekundärspannung von einer Gleichrichterröhre gleichgerichtet wird. Der Durchschnittswert des Wirkungsgrades liegt über 65%. Etwa 70% Wirkungsgrad weist die Anordnung Vibrator und mechanische Gleichrichtung auf. Die große Schwierigkeit, absoluten Synchronismus zwischen den Unterbrechungen des Zerhackers und jenen des Gleichrichters herzustellen, erschwerte die Einführung dieser heute sehr beliebten Lösung. Zum hohen Wirkungsgrad kommen noch kompakter, kompendiöser Zusammenbau und Wegfall des Röhrenersatzes als Vorteile. Die Entstörung des Zerhackers ist kompliziert, läßt sich aber wirkungsvoll durchführen.

In mechanischer Hinsicht und bezüglich der Größe bzw. Kleinheit werden große Anforderungen an den Autoempfänger gestellt. Nicht nur wegen der Unterbringung soll das Gerät möglichst klein sein, sondern je kleiner es ist, desto leichter läßt es sich gut abfedern. Schließlich muß der Empfänger gegen Feuchtigkeit und starke Temperaturunterschiede unempfindlich sein, da das Gerät oft in Motornähe, wo beträchtliche Temperaturen auftreten können, montiert wird, andererseits Garagen, in denen der Wagen steht, oft empfindlich kalt sind.

Die Entstörung bezweckt die von Funken ausgelösten elektromagnetischen Störwellen in ihrer Ausbreitung zu verhindern oder sie abzuleiten oder abzuriegeln. Solche Funken entstehen in der Hauptsache an den Elektroden der Zündkerzen, am Unterbrecher und Verteiler, und am Lichtmaschinenkollektor und Regler. Die Störwellen stoßen bekanntlich Schwingungskreise jeder Wellenlänge an und stören so den Nutzempfang durch Krachen, Knacken, Rauschen Brodeln und Zischen. Die Verhinderung der Ausbreitung der Störwellen wird durch metallische Abschirmung erreicht, die Ableitung wird über Kondensatoren durchgeführt und zur Abriegelung verwendet man Siebdrosseln oder Siebketten aus Drosseln und Kondensatoren. Die metallische Abschirmung der Zünd- und der Lichtmaschinenanlage bezeichnet man als Vollentstörung. Es ist dies die teuerste Lösung. Billiger, einfacher und sehr wirksam ist die „Autoradio-Entstörung", die eine Kombination der sogenannten Teilentstörung und der Einfachentstörung ist. Hiebei werden Lichtmaschine, Zündspule und Zündverteiler mittelst Kondensatoren entstört, wogegen die Ausbreitung der Zündkerzenstörungen durch Dämpfungswiderstände in den Zündkerzenleitungen verhindert wird, indem die Störimpulsenergie im Widerstand aufgezehrt wird.



Glänzende Metallteile und Stromlinienform — das Bild eines Fernsehsenders.

(Foto RCA)

Wieder Urania - Zeitzeichen

Seit einiger Zeit steht den Wiener Telephonteilnehmern wieder das Urania-Zeitzeichen zur Verfügung. Allerdings ist es etwas veraltert. Die Voraussetzung, daß die nachzustellende Uhr auf zehn Minuten genau geht, ist nicht immer gegeben.

Die Telephonverwaltung bemüht sich jedoch, auch Wien eine »gesprochene Zeitansage« zu geben, wie diese in vielen anderen Städten, z. B. auch in Linz den Teilnehmern zur Verfügung steht.

Ist es einmal so weit, dann seien hitzige Verehrer der unermüdlichen Stimme gewarnt, — die Dame wird nie auf Schmeicheleien antworten, es spricht ein Automat, der über eine Verstärkeranordnung einmalige Tonaufnahmen wiedergibt.

Aus der Reparaturpraxis

Eine gute Hilfe beim Abgleichen

Muß man einen Empfänger neu abgleichen oder ist man im Zweifel, ob der Abgleich noch in Ordnung ist, dann erweist es sich als sehr zweckmäßig, wenn man zunächst den Gleichlauf der Vorkreise untersucht. Bevor man sich da auf Verdrehen von Trimmern oder Verstellen von Eisenkernen einläßt, wird man prüfen, ob die Abstimmung der Vorkreise noch mit der Stationsskala übereinstimmt. Da die Einstellung aber durch den Oszillator gegeben ist, muß man zuerst den Gleichlauf zwischen Vorkreisen und Oszillatorkreis lösen. Dies geschieht in einfacher Weise dadurch, daß man die Verbindung zum Stator des Oszillatordrehkondensators unterbricht und an Stelle dieses Teiles des Mehrfachdrehkondensators einen s e p a r a t e n Drehkondensator anschließt.

Der Empfänger hat jetzt Zweiknopfbedienung, das heißt, man kann sowohl Oszillator als auch Eingangskreise auf die maximale Lautstärke, bzw. auf größte Regelspannung einstellen. Stimmt nun die Einstellung der Vorkreise, die übrigens sehr breit sein wird, mit der Skala nicht mehr überein, so sind die zugehörigen Trimmer oder Eisenkerne entsprechend zu korrigieren. Hat man so völlige Übereinstimmung mit der Stationsskala erzielt, so kann man darangehen, den Oszillatorgleichlauf herzustellen.

Es wird daher der Hilfsdrehkondensator wieder weggenommen und der Originalkondensator angeschlossen. Es müssen jetzt die Stationen an der der Skala entsprechenden Stelle gehört werden, sonst muß der Oszillatorkreis nachgetrimmt werden. Der Abgleich der Vorkreise braucht und darf jedoch nicht mehr geändert werden, da er ja schon in Ordnung ist. Auch ohne Meßsender ist es so verhältnismäßig leicht möglich, einen Superabgleich sehr schnell und mit ausreichender Genauigkeit auszuführen.

Für die Reparaturwerkstatt wird man den Hilfsdrehkondensator zweckmäßig auf ein Brettchen montieren oder in einem passenden Gehäuse unterbringen und mit einer einfachen Skala versehen. Er wird oft gebraucht und immer als recht praktisch empfunden werden. Selbstverständlich müssen die Leitungen zu diesem Hilfsdrehkondensator recht kurz (10 bis 20 cm) gehalten werden; besonders bei Kurzwellen kann durch zu lange Leitungen ein Abreißen der Oszillatorschwingungen bewirkt werden.

Der Rotor steht nicht mehr symmetrisch

Oft kommt es vor, daß bei einem Superhet der Gleichlauf trotz aller Mühe nicht mehr herzustellen ist. Wenn dabei, besonders bei den Stationen mit längerer Welle, also bei eingedrehtem Kondensator, die Abweichung groß ist, so wird man in erster Linie vermuten, daß vielleicht einer der Serienkondensatoren schadhaft geworden ist, was vor allem bei Glimmerkondensatoren manchmal vorkommt. Wenn Auswechseln nichts hilft und auch die Spule und die Trimmer anscheinend in Ordnung sind, ist guter Rat teuer. Hier wird nun oft ein häufiger Fehler übersehen, der manchmal, allerdings nicht immer, obendrein sehr leicht zu beheben ist. Es handelt sich darum, daß das R o t o r p a k e t des Drehkondensators im Laufe der Zeit seine Lage gegenüber dem Stator verändert hat und nun nicht mehr symmetrisch zu den Statorplatten steht, sondern an einer Seite näher an diese herangerückt ist. Durch Lockerung der Lagerung oder der Madenschrauben, Nachlassen der Federspannung oder mechanische Deformation kann dies manchmal hervorgerufen werden.

In einem solchen Falle muß man also eventuell den Drehkondensator ausbauen und so gut es geht den Rotor wieder in die Mitte stellen. Hat man eine Kapazitätsmeßbrücke zur Verfügung, so geht man dabei am besten so vor, daß man bei ganz eingedrehtem Rotor seine Lage gegenüber dem Statorpaket so lange verändert, bis die Kapazität des Drehkondensators den k l e i n s t e n Wert besitzt. Selbstverständlich muß dann der Rotor in dieser Lage einwandfrei festgeklemmt werden, um ein neuerliches Auftreten dieses Fehlers zu verhindern.

Prüfung von NF-Stufen

Eine originelle Methode zur Prüfung der Niederfrequenzstufe eines Empfängers schlägt „Toute la Radio" vor. Ein Hilfslautsprecher wird an die Anschlußklemmen für den Plattenspieler geschaltet und dem im Gerät eingebauten Lautsprecher genähert. Ist die Niederfrequenzstufe in Ordnung, so beginnt die Anordnung zu heulen. Lautstärke, Frequenz, die Art des Anschwingens, geben dem erfahrenen Radiomann gute Hinweise.

Lösen von Eisenkernen

Wenn man einen Apparat abzugleichen hat, so muß man oft feststellen, daß die Eisenkerne auf irgend eine Weise gegen Verdrehung geschützt sind, was ja auch notwendig ist, um die Abstimmung des Gerätes auch bei Erschütterungen unverändert zu erhalten. Manchmal ist dieser Verdrehungsschutz einfach Wachs. Dann genügt ein vorsichtiger, etwas stärkerer Druck mit dem Abgleichschraubenzieher und der Kern läßt sich zügig bewegen. Geschickte Leute halten dann nach erfolgtem Abgleich nur den Lötkolben ein wenig in die Nähe und der Kern sitzt wieder fest.

Anders ist es, wenn die Sicherung mit Lack vorgenommen wurde. Dieser hält meist so fest, daß so große Gewalt angewendet werden müßte, daß dabei leicht die spröden Eisenkerne zerbrechen. Und dies bedeutet dann mehr Ärger, als oft die ganze Abgleichung lohnt. In so einem Falle ist es am besten, den Lack mit einem geeigneten Lösungsmittel (z. B. Azeton, Spiritus usw., man muß es eben erproben) weich zu machen. Man tropft einfach ein wenig auf den Lack, wartet, bis er genügend erweicht ist und kann dann den Abgleich bequem durchführen.

Das wäre vielleicht doch zu überlegen ...

Der Zusammenbau des Lautsprechers mit dem eigentlichen Empfänger stellt keine ideale Lösung dar. Wohl ist es billiger, den Lautsprecher im gleichen Gehäuse wie das Chassis unterzubringen, auch wird die repräsentative Wirkung, die ein größeres Empfängergehäuse ausübt, bestimmt von vielen als Annehmlichkeit empfunden. Der Zusammenbau von Lautsprecher und Empfänger hat auch den Vorteil, daß ein verhältnismäßig wenig umfangreiches, leicht transportables Gerät entsteht, das nur über ein einfaches Kabel an das Netz angeschlossen wird und außer einer Antennen- oder Erdzuleitung keinerlei Installationen im Wohnraum erfordert.

In akustischer Hinsicht aber ist diese Lösung keineswegs die günstigste, obgleich natürlich durch eine geschickte Wahl von Form, Größe und Material des Gehäuses sehr große Verbesserungen erzielt werden können. Die beste Lösung, was die Qualität der Wiedergabe betrifft, ist zweifellos die Montage des Lautsprechers auf einer besonderen S c h a l l w a n d, die, was das wichtigste dabei ist, an einer akustisch günstigen Stelle des Raumes montiert werden kann. Die amerikanische Lösung den Rundfunkempfänger als S c h r a n k g e r ä t auszuführen, hat wohl den Vorteil, daß alle Teile zusammengebaut sind und dabei trotzdem eine große Schallwand erzielt wird. Sie besitzt aber wieder den unleugbaren Nachteil, daß es keinen natürlichen Eindruck macht, wenn der Ton aus einer nur wenig über dem Fußboden angeordneten Lautsprecheröffnung kommt.

Für die österreichischen Verhältnisse ist der Schrankenempfänger heute mehr denn je ein Luxusgerät. Wie wäre es aber, wenn man sich dazu entschließen würde, neben den üblichen Empfängertypen wieder wie vor mehr als zehn Jahren auch solche zu erzeugen, die für getrennten Lautsprecher bestimmt sind. Die Empfängergehäuse selbst würden dadurch sehr klein werden, so daß sie zwar nicht als Prunkmöbelstück, dafür aber als Gebrauchsgegenstand an einer passenden Stelle des Raumes untergebracht werden könnten. Mancher anspruchsvolle Radiohörer würde sicherlich gerne die kleine Mühe in Kauf nehmen, die die Verlegung der Lautsprecherleitungen bedeutet, die übrigens auch sonst ja oft für den zweiten Lautsprecher angebracht werden. Der Preis der gesamten Einrichtung, einschließlich einer guten Schallwand, wird dabei den eines normalen k o m b i n i e r t e n Rundfunkempfängers keineswegs übersteigen.

Technische Auskünfte:

Dienstag 14—15 Uhr
Freitag 17—19 Uhr
Samstag 14—17 Uhr.

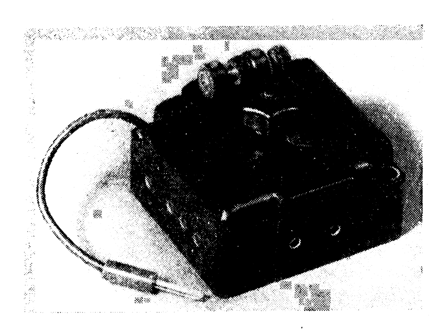
Röhrenprüfungen:
Dienstag bis Samstag 11—12 Uhr.
Wien I, Margaretengürtel 124
(Laboratorium)

Neue Erzeugnisse

Kapsch-Eliminator

Durch die Kriegsereignisse besonders schwer getroffen, mußte die Planung für die nahe Zukunft äußerst sorgfältig vorgenommen und genauest erwogen werden. Das Haus Kapsch mußte zuerst die Fertigung der nötigen Bausteine in Angriff nehmen, ehe an eine Herstellung der Geräte gedacht werden konnte. Es ist klar, daß dabei die wirtschaftlichen und die finanziellen Momente mit den technischen Ausführungsmöglichkeiten koordiniert werden mußten, um so mit geringsten Mitteln, in Anbetracht der besonders schweren Materialversorgungslage, das Bestmögliche zu erreichen.

Nach erfolgter Marktanalyse kam man zum Entschluß, daß es unbedingt notwendig ist, die für die Instandsetzung vieler, vieler Radioapparate



immer wieder verlangten Ersatzbestandteile zu erzeugen, wie z. B. Festkondensatoren, Rollkondensatoren, Elektrolytkondensatoren für Niedervolt und Hochvoltbetrieb, Drehkondensatoren mit Festdielektrikum, Elemente und Batterien. Gleichzeitig fand man es gerade jetzt für sehr angebracht, auch jenen Radiohörern zu helfen, die mit ihren Kleinempfängern und sonstigen Ein- und Zweikreisern mehr als gerade Wien I hören wollen oder zumindest die in Wien selbst arbeitenden Ortssender auseinander halten zu können. »Kapsch-Eliminator« hilft hier. Eine hochwertig aufgebaute Wellenfalle, mit deren Hilfe eine leichte Trennung der Sender möglich ist und die gleichzeitig als erstklassiger Detektorapparat verwendet werden kann, wurde auf den Markt gebracht. Damit ist gleichzeitig auch jenen Hörern gedient, die sich keinen Röhrenapparat leisten können.

Erzeuger: Kapsch und Söhne, Wien

Kapa-Fenster-Stabantenne

Das 1933 gegründete Antennenbauunternehmen, das einzige seiner Art in Österreich, stellte auf seinem geschmackvollen, in den Firmenfarben blau-silber gehaltenen Stand seine Erzeugnisse und zeigte in Bildern und Tafeln die seit Mai 1945 errichteten Neuanlagen, darunter jene für die Ravag. Es waren die bereits gut eingeführte störfreie KAPA-Auto-Antenne zu sehen, deren quadratischen Endverschluß in Alu-, Nickel-, Beige- oder schwarzer Oberfläche mit den charakteristischen Buchsen für Zusatzantenne und Erde und der federnden vernickelten Stahlrute man auf vielen österreichischen und ausländischen Kraftwagen bemerken kann. Weiter war eine Stabantenne für Dachmontage ausgestellt. Tafeln zeigten Bau-Einzelteile von Dachrinnenumführung, Blitzschutz, Erdungsschalter, Steckdosen usw. wie sie bei der Errichtung von Einzelanlagen und Klein- und Groß-Gemeinschaftsantennen Verwendung finden. Mit einer solchen KAPA-Groß-Gemeinschaftantenne führte übrigens die Fa. Radiowerk Horny in ihrem Pavillon ihre Apparate — durch die KAPA-Antenne störfrei — vor.

Größtes Interesse der Fachwelt und des Publikums fand die ausschwenkbare störarem KAPA-Fenster-Stabantenne (Pat. ang.) die eine ganz neuartige, sehr einfache und billige Lösung des Problems der störarmen Außenantenne darstellt. Eine vernickelte Stahlrute kann durch einen einfachen in der Maueröffnung des Fensters befestigten Mechanismus mit Endverschluß vom Zimmer aus ausgeschwenkt und wieder eingezogen werden. Vom Endverschluß führt ein abgeschirmtes Spezialkabel durch den Störnebel des Hauses zum Empfangsgerät, für dessen Anschluß entsprechende Armaturen vorgesehen sind. Die ganze Antenne kann leicht nach der Bauanleitung montiert werden. Montage und Betätigung dieser Antenne wurden am Messestand in Natura gezeigt.

Erzeuger: A. Höllrigl, Wien 9

Tonveredelungsfilter FT 2

Ein besonders preiswertes und billiges Filter einer orthoakustischen Gerätereihe ist das kleine Tonveredlungsfilter FT 2.

Bei einer Abmessung von nur 30×40×50 mm — das entspricht der Größe eines Kondensatorbechers — ergibt es die g l e i c h e q u a l i t a t i v e W i e d e r g a b e g ü t e wie das Filter FT 1 und ermöglicht einen leichten und bequemen Einbau in jeden Verstärker und Radioapparat.

FT 2 ist ein zweigliedriges Filter mit 4facher Anhebung der Grenzfrequenzen (30 und 10.000 Hz) gegenüber einer Bezugsfrequenz von 1000 Hz. Die Filterausgangsspannung wird dabei auf ca. ein Achtel des Eingangswertes herabgesetzt. Durch einfaches Aufzwicken einer Drahtverbindung kann das Filter auch als E i n f a c h f i l t e r mit zweifacher Anhebung verwendet werden, wobei der mit verbundene Verstärkungsverlust entsprechend geringer ist.

Bei Radioapparaten wird durch Zwischenschaltung des Tonveredlungsgerätes FT 2 eine wesentliche Klangwiedergabeverbesserung erzielt. Für Apparate mit geringerer Lautstärkereserve empfiehlt es sich, das Filter eingliedrig zu verwenden. Des weiteren kann durch Aneinanderreihung mehrerer FT 2-Filter eine noch weitgehendere Entzerrung erreicht werden.

Vertrieb: A. Burkl, Wien.

DKE- und VE-Kassetten, VE-Chassis

Diese waren auf der letzten Wiener Herbstmesse eine zeitbedingte, aber umso erfreulichere Neuheit und dementsprechend war die Nachfrage auch sehr groß; denn durch den Krieg selbst und seine Folgeerscheinungen sind viele solcher Kassetten, die früher aus Bakelit hergestellt wurden, teilweise schwer beschädigt, teils ganz zugrunde gegangen.

Um dem Mangel an brauchbaren Kassetten in DKE und VE abzuhelfen, hat eine Wiener Firma Empfangsgehäuse aus Blech auf den Markt gebracht.

In technischer Hinsicht sind sie ein vollwertiger Ersatz für die Bakelit-Kassetten, da sie den Originalkassetten formgetreu nachgebildet sind und jede Bohrung und jedes Gewinde an seinem Platz ist. Die vorhandenen Chassis brauchen daher nur in die neue Kassette eingesetzt werden.

Zum Neubau von VE-Geräte können Chassis mitgeliefert werden, ebenso für beide Typen passende Rückwände.

Bei Wechselstrom-Schaltungen können die Nulleiter bedenkenlos an Masse gelegt werden, bei Allstrom- und Gleichstrom-Schaltungen muß das Chassis isoliert in die Kassette eingebaut werden, oder der Null-Leiter gegen Masse entsprechend blockiert werden. In akustischer Hinsicht sind unerwünschte Nebenschwingungen nicht zu befürchten, da die Kassetten aus sehr starkem Material gebaut und die einzelnen Teile durch Punktschweißung fest verbunden sind.

Für den bauenden Amateur sind die Kassetten auch ungelocht lieferbar.

Die Kassetten, die auch für den Einbau eines Lausprechers verwendet werden können, sind in drei Farben (rostbraun, schwarz, grau) durch alle Fachgeschäfte zu beziehen.

Vertrieb: Georg Jahn, Wien 1

Bauteile für Hochfrequenz-Spulen

Die Firma Radiowerk Horny Aktiengesellschaft, die auf dem Gebiet der Hochfrequenzinduktanzen mit Eisenkernen in Österreich führend vorangegangen ist und Erfahrungen von über fünfzehnjähriger Tätigkeit besitzt, hat auch auf der vergangenen Messe die jetzt von ihr erzeugten Typen von Hochfrequenz-Eisenkernen gezeigt.

Für den Radioapparatebau am interessantesten sind dabei zwei Eisenkerne, die speziell für die Verwendung in Radiospulen und Zwischenfrequenztransformatoren entworfen wurden und die auch von der Firma Horny in ihren eigenen Geräten durchwegs verwendet werden.

Die erste Type ist ein Schraubkern mit metrischem Gewinde 6 m/m. Dieser Schraubkern wird aus Hochfrequenzeisenpulver, das nach einem Spezialverfahren der Firma aufbereitet ist, im Spritzverfahren erzeugt.

Bei der zweiten Type handelt es sich um einen im Preßverfahren hergestellten Kern, der als glatter Zylinder in verschiedenen Längen erzeugt wird. Um auch diesen Kern in der Spulenwicklung zwecks Abgleichung der Selbstinduktion verstellen zu können, ist er an einem Ende mit einem Gewindestück aus Trolitul umspritzt.

Passend zu den erwähnten Hochfrequenz-Eisenkernen erzeugt die Firma Horny auch verschiedene Typen von Spulen-Wickelkörpern aus Trolitul, einem Material, welches besonders vorzügliche Hochfrequenzeigenschaften aufweist.

Zur Verwendung mit dem obenerwähnten Schraubkern gibt es eine kleine Type eines Spulenkörpers für Mittel- und Langwellenspulen einfacherer Bauart, wie sie besonders auch für Spulenaggregate Verwendung finden. Ein größerer Spulenkörper, der in einen Abschirmbecher eingefügt werden kann, ist ebenfalls für die Verwendung des 6 m/m-Schraubkernes dimensioniert und ermöglicht den Aufbau von Zwischenfrequenztransformatoren sowohl für niedrige Zwischenfrequenz von etwa 128 kHz als auch für hohe von etwa 468 kHz. Für den Anschluß der Wicklungsenden und der Parallelkapazitäten dienen zwei Lötösenstreifen aus Hartpapier, die nach dem Bewickeln des Körpers auf diesen aufgepreßt werden. Für den gepreßten Zylinderkern mit Trolitulgewindekappe gibt es einen weiteren Spulenkörper aus Trolitul, der die entsprechenden Muttergewinde für das Einschrauben des Kernes besitzt und zum Aufbau sowohl von Mittel- und Langwellenspulen als auch von Zwischenfrequenztransformatoren Verwendung finden kann. Dieser Spulenkörper ist für Einbau in einen Abschirmbecher bestimmt.

Außerdem gibt es noch zwei Typen von Spulenkörpern für Kurzwellenspulen. Diese Körper sind ebenfalls aus Trolitul gespritzt und tragen an ihrer Außenfläche ein Gewinde, in welches die Drahtwindungen eingelegt werden. Die Montage dieser Körper erfolgt entweder auf Hartpapierstützen oder unmittelbar auf ein Spulenaggregat.

Erzeuger: Radiowerk Horny, Wien.

Das neue „SM"-Radiogehäuse mit Trieb und Skala

Derzeit gelangt ein neues Radiogehäuse in den Handel, welches besondere Beachtung verdient, da dieses Gehäuse einen bereits fertig montierten Skalentrieb sowie eine Skala enthält. Dadurch ist besonders den Amateuren die Möglichkeit geboten, einen selbstgebauten Empfänger ohne größere mechanische Arbeit in ein formschönes Gehäuse einzubauen.

Die sehr gefällige Holzkassette hat die äußeren Abmessungen 290 mm Breite×150 mm Tiefe×220 mm Höhe. Der Ausschnitt für die Glasskala befindet sich an der oberen Vorderkante, die Glasskala ist schräg nach rückwärts geneigt, so daß sich eine besonders günstige Lage für das Blickfeld beim Ablesen der Stationsnamen ergibt. Der kreisrunde Ausschnitt für den Lautsprecher auf der Vorderwand wird durch eine Reihe Zierleisten abgedeckt, welche in sinnreicher Weise derart angeordnet sind, daß zwar die Schallabstrahlung erfolgen kann, der Lautsprecher dem Blick jedoch verdeckt wird. Dadurch wird die sonst übliche Stoffbespannung der Lautsprecheröffnung vermieden und der Kassette eine moderne, sehr ansprechende Note verliehen. Die Innenabmessungen der Kassette betragen 265 mm lichte Breite, 145 mm lichte Tiefe und 180 mm lichte Höhe. Von der lichten Tiefe sind jedoch noch 25 mm für die Schallwand abzuziehen, so daß für den Einbau eines Empfängers 120 mm lichte Tiefe zur Verfügung stehen. Somit bietet diese Kassette selbst für einen Vierröhrensuper bei günstiger Anordnung der Einzelteile noch genügend Platz. Der Skalentrieb ist auf einem Holzbrett montiert, welches die Maße 260×170 mm aufweist. Dieses Holzbrett dient zugleich als Schallwand für den Lautsprecher. Der Skalentrieb besteht aus der Antriebsachse für den Seilzug in der Mitte der Schallwand, aus der Seiltrommel, welche mittels Muffe mit der Drehkondensatorachse verbunden wird, aus den Umlenkrollen und aus dem Antriebsseil mit Spannfeder. Die Glasskala ist, wie bereits erwähnt, an der Kassette selbst befestigt. Hinter der Skala wird durch den Seiltrieb der Einstellzeiger horizontal vorbeibewegt.

Hersteller: Matthias Skarits, Radio-Elektromechanische Werkstätte, Wien IX.

Fachliteratur

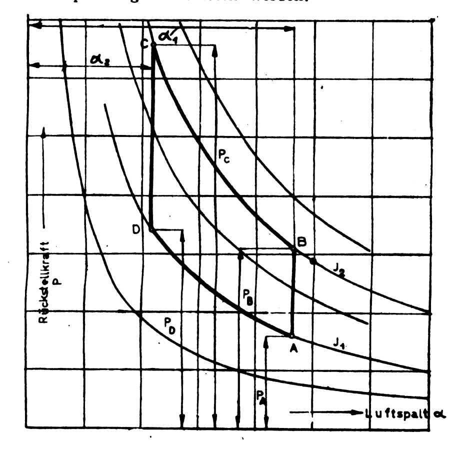
Electronic Relays,

R. F. Middleton, Radio-Electronic-Engineering, Juli 1946

Der Aufsatz behandelt Schaltungen mit elektromagnetischen Relais, die durch die Anodenströme von Hochvakuumröhren gesteuert werden. Der Schaltvorgang wird durch folgende Relaiseigenschaften bestimmt: Kleinster und größter Polabstand, Stärke der Rückstellfeder und Anzug- und Abfallstromstärke.

Der Zusammenhang zwischen Polabstand und magnetische Anzugskraft wird durch eine hyperbelartige Kurve dargestellt, die für eine bestimmte Relaistype angegeben werden. Der »Kreisprozeß« eines Schaltspieles verläuft in diesen Kurvenscharen (siehe Abb.) wie folgt:

Wird der Strom so groß gemacht, daß der Anker anzieht, so verkleinert sich der Luftspalt und die magnetische Kraft nimmt längs der durch diese Stromstärke bestimmten Kurve zu, bis der durch die Relaiskonstruktion festgelegte Mindest-Polabstand erreicht ist. In dieser Stellung ist dann die Differenz zwischen der magnetischen Anzugskraft und der Rückstellkraft der zur Verfügung stehende Kontaktdruck. Soll nun das Relais zum Abfallen gebracht werden, so muß die Stromstärke solange verkleinert werden, bis die magnetische Kraft die Rückstellkraft unterschreitet. Dann gleitet man wieder auf einer neuen, dem Abfallstrom entsprechenden Kurve herunter bis zur Abfall-Ruhestellung. Aus der Anodenstrom-Anodenspannung-Kennlinie kann durch Einzeichnen der Widerstandsgeraden leicht der Bedarf an Gittersteuerspannung entnommen werden.



Nach dieser Grundschaltung wird eine »Verzögerungsschaltung« beschrieben. Das Relais liegt wieder im Anodenkreis einer Röhre, deren Gitter jetzt einerseits über einen Widerstand mit Kathode verbunden, anderseits über einen Kondensator an das negative Ende des Kathodenwiderstandes angeschlossen ist. Wird der Anodenkreis geschlossen, so fließt zunächst ein Anodenstrom, aber der Spannungsabfall am Kathodenwiderstand begrenzt als Gittervorspannung den Anodenstrom auf einen Wert unterhalb des Anzugstromes. Entsprechend der durch den Gitterkomplex bedingten Zeitkonstante wird der Gitterkondensator aufgeladen, die Gittervorspannung sinkt auf Null, wobei der Anodenstrom ansteigt und das Relais zum Ansprechen bringt.

Eine einfache Konstruktion wird angegeben, um den Arbeitspunkt zu bestimmen. Die Toleranzen der Röhren, Widerstände und anderer Einzelteile, der Einfluß der Temperaturänderungen und die Schwankungen der Speisespannungen bringen Unregelmäßigkeiten in den Schaltvorgang. Es zeigt sich jedoch nach dem Bericht des Verfassers, daß sich diese Einflüsse zum Teil aufheben. Es ist oft auch möglich, durch eine Einstellvorrichtung diese Toleranzen zu kompensieren.

Der Fernsehsender Paris

von H. Delaby
(La Television Francaise, 11/1946)

Zunächst wird der grundsätzliche Einrichtungsplan für eine Fernsehanlage beschrieben. Der Sender, d. h. die Antenne muß natürlich an einer Stelle angeordnet werden, die eine möglichst günstige Versorgung des Stadtgebietes garantiert. Für die Aufnahme und Übertragung der Darbietungen selbst sollen folgende Einrichtungen vorgesehen werden:

1. Eine genügend große Zahl von Studios für die direkte Aufnahme von Bild- und Tonsendungen mit einer reichlichen Zahl von Aufnahmekameras;
2. Eine Anlage zur Sendung von Filmen
3. Eine Zusammenfassung der Einrichtungen zur Erzeugung der Synchronisationssignale;
4. Einen Misch- und Verteilerraum für die ankommenden und abgehenden Programme sowie für die Probeaufnahmen;
5. Sende- und Empfangsanlagen zur Verbindung mit eventuell vorhandenen weiteren Lokalsendern, zur Verbindung der Provinzsender untereinander und mit dem Fernsehzentrum, und schließlich zur Übertragung von Reportagen.
6. Reportageanlagen, bestehend aus entsprechend eingerichteten Fahrzeugen mit Aufnahmekameras und Sende- und Empfangseinrichtungen für die Verbindung mit dem Misch- und Verteilerraum.

Nach einigen Erläuterungen zu diesen Einrichtungen werden die Anlagen des derzeit von der französischen Rundfunkgesellschaft betriebenen Fernsehsenders Paris beschrieben. Der Sender selbst ist am Fuß des Eifelturmes untergebracht, wurde im Jahre 1937 gebaut und seither verbessert; er besitzt eine Scheitelleistung von 30 kW. Das Bild wird auf einer Frequenz von 46 MHz, der Ton auf 42 MHz gesendet. Die Bild-Antenne, die natürlich auf der Spitze des Turmes angeordnet ist, besteht aus 8 vertikalen Dipolen, während die Antenne des Tonsenders eine gewöhnliche Viertelwellenantenne ist.

Die Sender sind mit einem 930 m langen konzentrischen Kabel (Wellenwiderstand 71 Ohm, Frequenzgang 2,7 db bei 4 MHz) mit dem Verteilerraum verbunden. Dieser ist in dem eigentlichen Fernsehhaus, einem großen neuen Gebäude untergebracht. Das Haus enthält 8 Studios, an deren Fertigstellung zum Teil noch gearbeitet wird. Die Studios 3, 4 und 5 sind relativ klein, Grundfläche zwischen 40 und 108 Quadratmeter. Die Studios 6, 7 und 8 sind von mittlerer Größe. Bei einer Grundfläche von je 192 Quadratmetern beträgt die Höhe 9 Meter, die des Studios 8 jedoch 15 Meter. Verfügbare Lichtleistung für diese drei Studios 250 kW. Von den beiden großen Aufnahmeräumen 1 und 2 ist der erste (Grundfläche 300 Quadratmeter) auch für Zuschauer eingerichtet, der andere (400 Quadratmeter Grundfläche, Höhe 7.5 Meter) enthält modernste, fahrbare Bühnen für die Aufnahmekameras und die Dekoration. Besonders interessant ist er jedoch durch ein eingebautes kleines Schwimmbassin (12x3,5x 2,8 Meter), das auch für Unterwasseraufnahmen geeignet ist, da eine durch eine Glaswand abgetrennte anschließende Aufnahmekabine vorgesehen ist. Verfügbare Lichtleistung für Studio 1 und 2 300 bzw. 350 kW.

Die Regieräume befinden sich erhöht, so daß durch breite Fenster der ganze Raum bequem übersehen werden kann. Die Kontrolle erfolgt mittels Kathodenstrahlröhren und zwar derart, daß jeder Aufnahmekamera ein Leuchtschirm zugeordnet ist. Die Einblendung der Kameras erfolgt vom Regieraum, von wo auch telephonische Anweisungen an das Aufnahmepersonal gegeben werden können. Schließlich ist noch ein Leuchtschirm für die abgehende Modulation vorhanden und an einem Fernsehempfänger kann das gesendete Bild gleichzeitig kontrolliert werden. Die Aufnahmekameras sind übrigens bereits mit elektrischer Bildkontrolle ausgestattet, d. h. der Kameramann betrachtet die Szene, die er aufnehmen will, nicht durch ein optisches Linsensystem, sondern beobachtet das vom elektrischen Auge aufgenommene Bild auf einer Kathodenstrahlröhre.

Gesendet wir derzeit noch nach den Normen von 1938, die ausführlich erläutert werden. Die Richtung der Synchronisationsimpulse ist immer positiv, die Bildzahl 25 pro Sekunde (50 Halbbilder). Die Zeilenzahl kann gewählt werden zu 455 und 450, je nach dem Verfahren der einen oder der anderen Firma, die die Anlagen eingerichtet haben, gerade verwendet wird. Es ist übrigens beabsichtigt, in einigen Monaten auf ein neues System mit wesentlich größerer Linienzahl überzugehen. Derzeit werden die Verfahren von zwei Konkurrenzfirmen geprüft, die 800 bzw. mehr als 1000zeilige Bilder ergeben sollen. Das Bildformat ist gegenwärtig 5 zu 4, bei Filmübertragung 4 zu 3. Es wird derzeit täglich gesendet, und zwar sowohl Originalszenen aus den Studios und Reportagen als auch Filme nach einem besonderen Verfahren.

Rheo - Bauteile

RHEO-Lautsprecher

Zuerst sollen die drei Typen der Lautsprecher beschrieben werden. Alle drei Typen sind durch einen starken permanenten Magnet erregt, der eine äußerst hohe Feldstärke im Luftspalt ergibt. Die Lautsprechermembranen sind aus schalltotem Material und durch den verdünnten äußeren Rand der Membrane im Zusammenwirken mit den guten Eigenschaften des Konusmaterials ist es möglich, den Resonanzpunkt der Membranen sehr günstig zu legen.

Der Lautsprecher Typ A 203 ist für kleinste Apparate gedacht, er hat einen Größtdurchmesser von 135 mm. Dieser Lautsprecher ist für eine mittlere Sprechleistung von 2,5 Watt gebaut.

Der Lautsprecher Typ A 221 — übrigens handelt es sich hier um den gleichen Lautsprecher, den die Rundfunkindustrie für den Gemeinschaftssuper verwenden wird — hat eine äußerst günstige, über den ganzen Frequenzbereich gleichmäßig verlaufende Frequenzkurve. Dieser Lautsprecher ist für eine Sprechleistung von 5 Watt gebaut.

Der Lautsprecher Typ A 241 hat einen Korbdurchmesser von 210 mm, ist außenzentriert und die Membranen sind auch in diesem Fall am Außenrand durch ein Spezialverfahren bei der Herstellung verdünnt, um eine bessere Schwingfähigkeit, insbesondere bei den tiefen Frequenzen, zu erreichen. Dieser Lautsprecher wird zur gleichmäßigeren Abstrahlung der verschiedenen Frequenzen mit einem Antirichteffektkegel (Klangzerstreuer) ausgestattet. Für eine Sprechleistung von 8 Watt.

Da der vom Publikum angestrebte Idealzustand, neben einem Groß-Luxusempfänger auch noch einen kleineren sogenannten Zweitempfänger zu haben — derzeit nicht erfüllbar ist — kann man sich auch mit dem Anschluß eines zweiten Lautsprechers am vorhandenen Empfänger helfen.

Die Firma bringt Zusatzlautsprecher in geschmackvollen Gehäusen eingebaut, in zwei verschiedenen Ausführungen. Der kleinere Lautsprecher Typ A 203 und der größere Lautsprecher mit 170 mm Korbdurchmesser Typ A 221, versehen mit Ausgangstransformator, der auf Anpassungsimpedanzen von 7000 Ohm, 4500 Ohm und 2.5 Ohm umschaltbar ist, werden wie gesagt in einfachen und geschmackvollen Gehäusen demnächst auf den Markt erscheinen. Die Lautsprecher werden sich an fast alle handelsüblichen Rundfunkgeräte anschließen lassen, wenn an diesen Geräten entsprechende Vorkehrungen getroffen sind.

RHEO-Lufttrimmer

Diese Trimmer weichen von der üblichen Konstruktion ab. Es handelt sich im wesentlichen um konzentrische Zylinderkondensatoren von sehr kleinen Abmessungen. (Das Gewicht beträgt 3,7 gr.) Der Stator und der Rotor dieser Trimmer sind aus je einem Stück im Spritzgußverfahren hergestellt. Im Zentrum des Stators befindet sich eine Spindel mit steilem Gewindgang. Auf dieser Spindel taucht in schraubenförmigen Bewegungen der Rotor in den Stator ein. Die Kapazitätsänderung erfolgt linear. Um von der Anfangskapazität bis zur Endkapazität zu kommen, ist ein Drehungswinkel von 1080° erforderlich, wodurch sehr empfindliche Einstellung ermöglicht wird.

Es werden zwei Typen hergestellt: Typ 7863 mit Anfangskapazität von 2.5 pF und Endkapazität von 30 pF, Typ 7864 mit Anfangskapazität von 3 pF und Endkapazität von 30 pF.

Das Wichtigste an dieser Konstruktion in elektrischer Beziehung sind die geringen Verluste, die durch ausschließliche Verwendung von Luftdielektrikum erzielt werden. Der größte Durchmesser der Trimmer ist 12,5 mm. Die geringen Abmessungen ermöglichen es, Trimmer auch in sehr kleinen Spulenabschirmungen unterzubringen. Das geringe Gewicht gstattet die freie Aufhängung in der Verdrahtung. Der Isolationswiderstand der Trimmer beträgt bei relativer Luftfeuchtigkeit von 75%, mehr als 10 Megohm, gemessen mit einer Gleichspannung von 75 V. Der Dämpfungswiderstand bei der Frequenz von 1,5 kHz ist größer als 3 Megohm.

RHEO-Kohle-Potentiometer

Die Erzeugung von Potentiometer stößt zunächst aus Materialgründen auf große Schwierigkeiten.

Als erste Typen sind vorgesehen: 0,5 Megohm, mit linear logarithmischer Widerstandskurve.

Die Potentiometer werden mit und ohne Netzschalter lieferbar sein.

Vom Internationalen Radio-Klub

Im Laufe des Monats Dezember wurden drei Vorträge gehalten und zwar am 6. Dezember 1946 vom Herrn Ing. Baumgartner und Ing. Slišković über den modernen Empfängerbau als Folgeerscheinung der Röhrenentwicklung. Die Vortragenden vertraten zwei Standpunkte und zwar: die Entwicklung der hochwertigen Radioapparate mit allen Feineinheiten mechanischer und tonlicher Richtung und die Entwicklung der sog. Mittelgeräte als Zwergsuper. Abweichend von dieser Anschauung war die Ansicht des Herrn Ing. Slišković, daß eine dritte Gruppe entwickelt werden wird und zwar die Schaffung des Kleingeräte‚ welches dem modernen Menschen in allen Lagen und überall dauernde Verbindung mit der Außenwelt ermöglicht. Bei diesen Geräten kann bewußt auf alle mechanisch komplizierten Ausführungen Verzicht geleistet werden und das Hauptaugenmerk ist in tonlicher Hinsicht auf gute Sprachwiedergabe und schwaches Netzgeräusch zu legen. An Hand von Lichtbildern wurde die Entwicklung dieser Kleingeräte in verschiedenen Ländern demonstriert.

Am 13. Dezember 1946 hielt Prof. Ettenreich einen äußerst interessanten Vortrag über Gasentladungsröhren. Der Vortrag wurde von einer Reihe von Lichtbildern und Experimenten begleitet. So wurde u. a. erstmalig eine Hochdruckquecksilberdampflampe gezeigt, die in ein enges Quarzröhrchen eingeschmolzen bei 750 W Leistung und 1 mm Rohrquerschnitt an der engsten Stelle des leuchtenden Quecksilberdampfes eine Temperatur von 8000° (bei einem Druck von 200 Atü) erreichte. Die praktische Verwendung solcher Lampen als Lichtquelle bei Projektionsgeräten, Scheinwerfern und Kinoapparaten wurde an Hand von mehreren Lichtbildern demonstriert.

Am 20. Dezember 1946 hielt Dr. Ing. Wilhelm Oburger einen Vortrag über »Antennen, ihre theoretischen Grundlagen und über die Erfahrungen im Bezug auf die Störschutzantennen«. An Hand von vielen Zeichnungen wurden die elementaren Bedingungen der strahlenden und empfangenden Antenne, die modernen Antennen-Systeme für den Empfang auf Ultra-Kurzwellen und die verschiedenen Ausführungen der sog. Fernseh-Antennen besprochen. Eingehend wurde auch das Problem der störarmen Antennen behandelt.

Richtigstellung

In der letzten Folge war bei der Anzeige der Firma Radio **Willy Fleischmann, Wien XIX**, die Hausnummer verdruckt, Es stand Sieveringer Straße 19, richtig soll es Sieveringer Straße **24** heißen.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österreichischer Arbeiter-Radiobund. Für den Inhalt verantwortlich: Eduard Rudy; alle Wien, V., Margaretengürtel 124
„Lapidar"-Druck, Wien V, Schloßgasse 18a.



